

بسم الله وبعد: تم الرفع بحمد الله من طرف

بن عيسى قرمزلي متخرج من جامعة المدية

التخصص الأول: إعلام آلي

التخصص الثاني: حفظ الممتلكات الثقافية بنفس الجامعة.

1983/08/28 **بالمدية – الجزائر-**

الجنسية: الجزائرية

للتواصل وطلب المذكرات مجانا وبدون مقابل

هاتف : +213(0)771.08.79.69

بريدي إلكتروني: benaissa.inf@gmail.com

فيس بوك: http://www.facebook.com/benaissa.inf

/https://www.facebook.com/groups/Theses.dz

سكايب:benaissa20082

أطلب نسخة كاملة من مكتبتي الإلكترونية لكل التخصصات

1000 جيقا بـ 30.000 دج

دعوة صالحة بظهر الغيب فربما يصلك ملفي وأنا في التراب ....

أن يعفو عنا وأن يدخلنا جنته وأن يرزقنا الإخلاص في القول والعمل..

ملاحظة: أي طالب أو باحث يضع نسخ لصق لكامل المذكرة ثم يزعم أن المذكرة له فحسبنا الله وسوف يسأل يوم القيامة وما هدفنا إلا النفع حيث كان لا أن نتبنى أعمال الغير والله الموفق وهو نعم المولى ونعم الوكيل....

صل على النبي – سبحان الله وبحمدك سبحان الله العظيم-

بن عيسى قرمزلي 2014

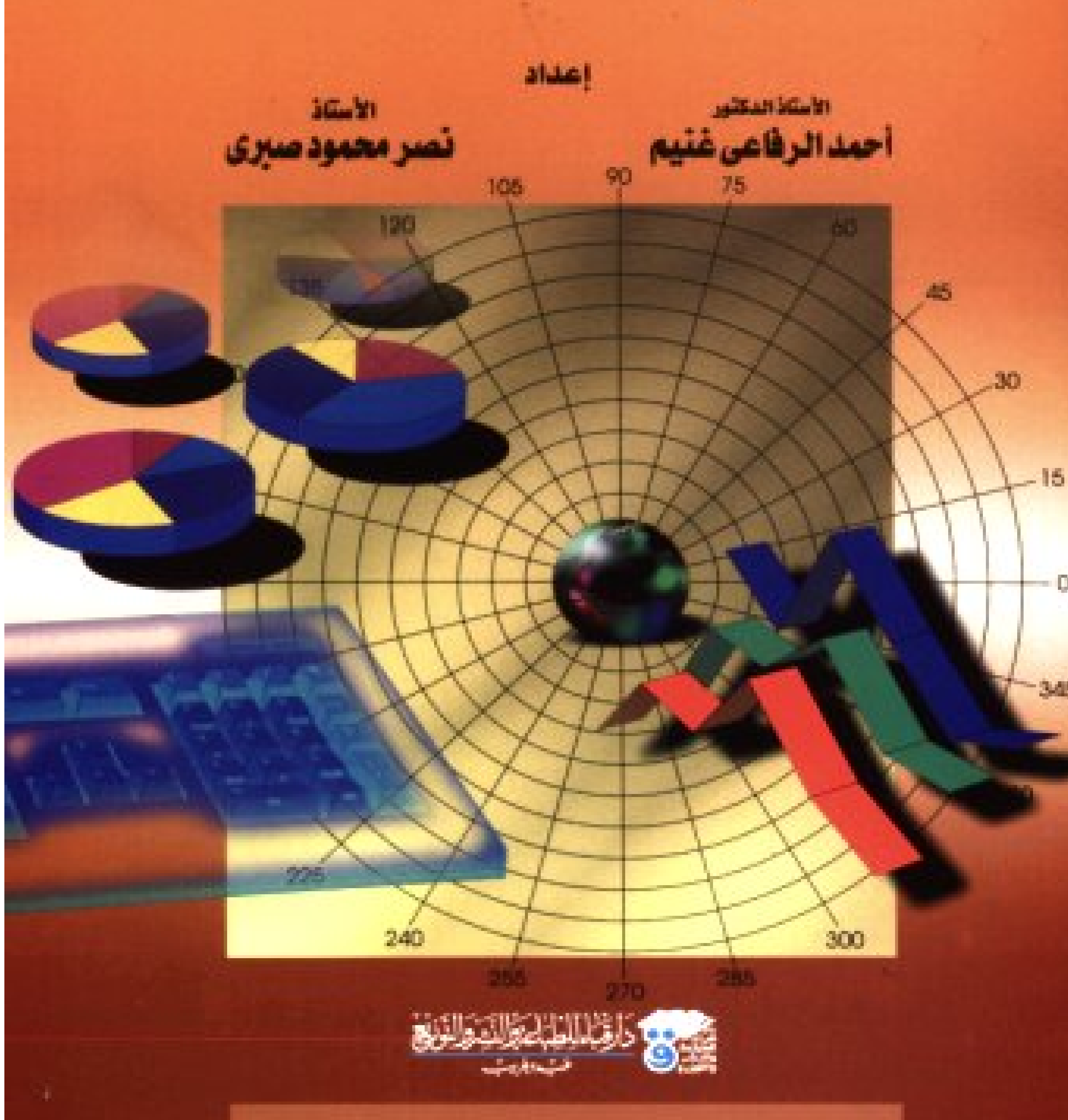
تعلم بنفسك

التحليل الإحصائى للبيانات باستخدام SPSS

إعداد

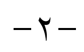
الأستاذ الدكتور
أحمد الرفاعي غنيم

الأستاذ
نصر محمود صبري





الفصل الأول
مفاهيم
وأســاليب
إحصـــائية



الفصل الأول

مفاهيم و أساليب إحصائية

مقدمة

قبل التعرض لبرنامج الكمبيوتر الإحصائى المسمى *SPSS* وطريقة التعامل معه ، فإننا نفرد هذا الفصل للتعرف على بعض المفاهيم الإحصائية الهامة التى ينبغى على دارس الإحصاء أو الباحث الذى يريد عمل إحصاء لبيانات بحثه أن يلم بها إلمامًا جيدا قبل أن يستخدم الإحصاء ، لأن هذه المفاهيم والأساليب الإحصائية توضح للباحث الطريق الصحيح لاستخدام الإحصاء من حيث : ما هى الأساليب المناسبة لبحثه ولفروضه ؟، وتساعده أيضًا فى التعرف على أنواع الفروض الإحصائية ، وكيفية اختبار كل فرض منها ، وأنواع البيانات ، وما هى الأساليب المناسبة للتعامل مع الأنواع المختلفة منها؟، إلى جانب مفاهيم أخرى كثيرة سنتعرض لها فى هذا الفصل، وبعد ذلك يأتى فى الفصل الثانى دور الحديث عن برنامج *SPSS* بالتفصيل .

وعلم الإحصاء يستخدم فى مجالات عديدة من العلوم نظرا لأهميته التطبيقية فى استخلاص النتائج ، فهو يستخدم فى العلوم التجارية والزراعية والصناعية وعلوم الحياة والعلوم الإنسانية ومنها علم النفس .

ولا تكتمل دراسة أى باحث إلا باستخدام الإحصاء ، فهو يحتاج إليه دائما فى استخراج نتائجه ، وتعميمها على الحالات المماثلة . لذلك فعلى أى باحث يريد إجراء بحوث نفسية أن يلم بطرق استخدام علم الإحصاء فى علم النفس .

ويسمى علم الإحصاء **بعلم العد** ، حيث أنه يتعامل مع الأعداد أو البيانات الكمية ، ويعرف علم الإحصاء بأنه :

العلم الذى يهتم بجمع البيانات الكمية أو الرقمية (التى تسمى أحيانا الدرجات الخام) ، وتنظيمها فى صورة جداول و رسوم بيانية ، ووصف تلك البيانات باستخدام مفاهيم إحصائية معينة ، والاستدلال من تلك البيانات على نتائج معينة يراد الوصول إليها .

وبالرغم من أن هذا التعريف يركز على التعامل مع البيانات الكمية منها فقط ، إلا أنه يمكن لعلم الإحصاء التعامل مع البيانات الكيفية أيضا ، فعلم الإحصاء يتعامل مع الظواهر أيا كان نوعها تعاملا كميا وكيفيا أيضا ، ذلك لأن الأرقام لابد أن يكون لها مدلولات ، فالتعامل الكيفى يترتب عليه التعامل الكمى والعكس فى كثير من الحالات .

وهناك ما يسمى بعلم الإحصاء النفسى والتربوى : وهو يختص بالتعبير عن الظواهر النفسية والتربوية تعبيرا كميا يؤدى فى النهاية إلى التعبير الكيفى .

ويهتم علم الإحصاء أيضا بكيفية اختيار العينات التى تمثل المجتمع الأصل التى أخذت منه ، بهدف تعميم النتائج المستمدة من العينة على أصلها .

ويمكن القول بصفة عامة أن علم الإحصاء هو :

العلم الذى يبحث فى الطرق والأساليب المختلفة لجمع وعرض وتبويب وتحليل البيانات حتى يمكن فهمها ، والعمل على الوصول إلى نتـــائج وقرارات سليمة على ضوءها ، ثم تعميم النتـــائج .

وعلم الإحصاء بهذا الشكل يتضمن أربع عمليات نوضحها فيما يلى :

العمليات الإحصائية الأربعة :

١- جمع البيانـــات .   ٢- تنظيـــم البيانـــات .

٣- الوصف الإحصائى .   ٤- الاستدلال الإحصائى .

وفيما يلى نتعرض باختصار لبعض العمليات الإحصائيـــة :

١- جمع البيانات :

يحتاج الباحث الذى يتعرض لدراسة ظاهرة ما من الظواهر النفسية أو التربوية إلى جمع بيانات حول طبيعة هذه الظاهرة والعوامل المؤثرة فيها ، وكل ما يتعلق بهذه الظاهرة ، وهذه البيانات قد تجمع

وتوصف باستخدام الألفاظ فتسمى "بيانات كيفية" ، أو أن يتم جمع البيانات بصورة عددية أو رقمية ، وتسمى فى هذه الحالة "بيانات كمية" .

وعلى أية حال تحتاج عملية جمع البيانات إلى عملية تسمى **"القياس"** ، والقياس يعنى : **إعطاء تقدير كمى لشىء ما أو صفة ما أو للشىء المراد قياسه عن طريق مقارنته بوحدة معيارية متفق عليها .**
والقياس فى علم النفس والتربية له خمس عناصر أساسية هى :

عناصر عملية القياس :

العنصر الأول : تحديد "**الظاهرة النفسية أو التربوية**" المراد قياسها .

العنصر الثانى : تحديد "**الأداة**" المناسبة لعملية القياس .

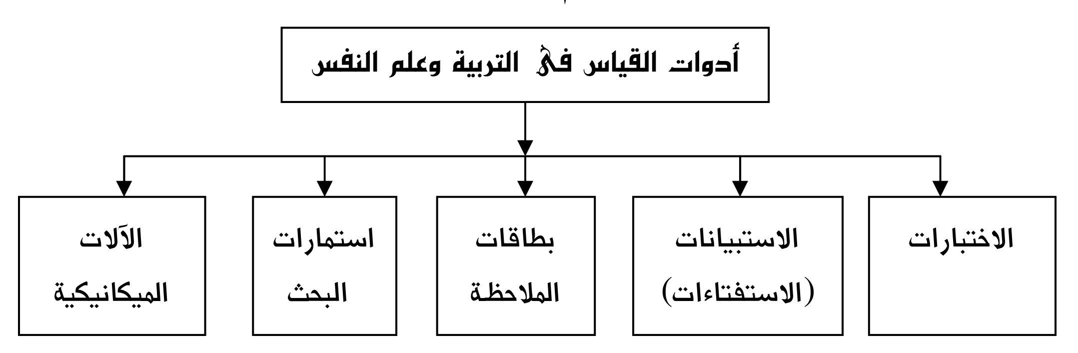
العنصر الثالث : "**الفاحصون**" (وهم الأشخاص الذين يستخدمون أدوات القياس بكفاءة لإجراء عملية القياس) .

العنصر الرابع : "**المفحوصون**" (وهم الأشخاص الذين سيتم تطبيق المقياس عليهم)

العنصر الخامس : "**النتائج**" التى سيتم الحصول عليها ، والتى سوف تفسر وفقا لمعايير معينة داخلية أو خارجية .

وإذا كنا نقيس الأطوال باستخدام الوحدة المعيارية المتفق عليها المسماة المتر ، ونقيس الأوزان باستخدام الجرام أو الكيلوجرام ، ... إلخ ، فهذه تسمى : أدوات القياس ، وفى مجال العلوم النفسية والتربوية تستخدم أدوات للقياس أيضا ، ولكن القياس

فى هذه الحالة لا يكون قياسا مباشرًا وإنما يكون قياسًا غير مباشر ، كقياس درجة الحرارة عن طريق تأثيرها على عمود الزئبق ، وفيما يلى أدوات القياس المستخدمة فى علم النفس والتربية :



الفرق بين الاختبارات والاستفتاءات (الاستبيانات) :

تقيس "**الاختبارات**" ما يسمى الأداء الأقصى ، أما "**الاستفتاءات**" فتقيس الأداء المميز .

❀ **الأداء الأقصى** : هو ذلك الأداء الذى يحاول فيه المفحوصين الوصول إلى أعلى درجة ممكنة عن طريق إعطاء أفضل أداء ، وتستخدم فى مجال التحصيل والقدرات العقلية و ما شابه .

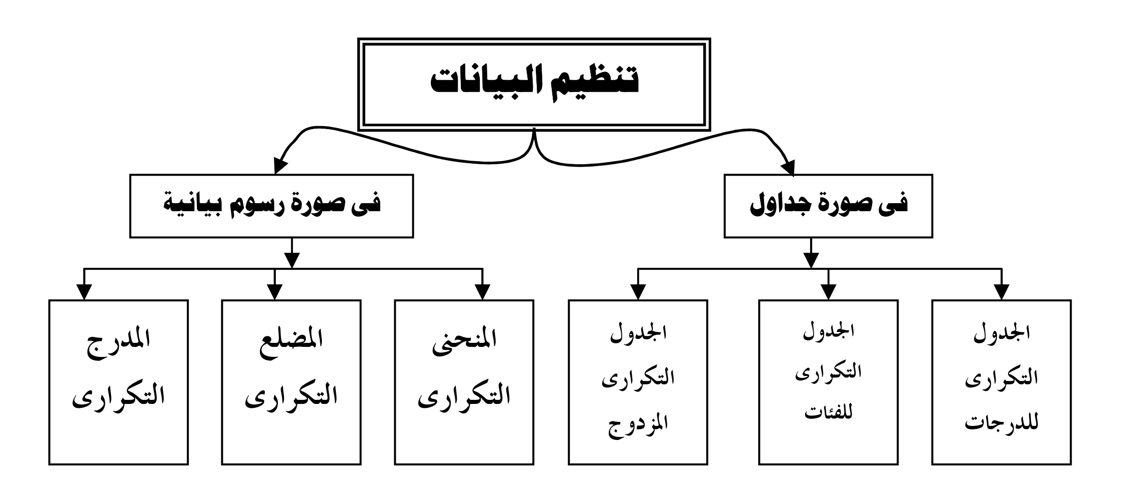
❀ **الأداء المميز** : أى الأداء الذى يميز شخصا معينا عن الآخرين فى ضوء الاستجابات التى تصدر منه .

وما يهمنا فى موضوع أدوات القياس هو أنها وسائل لجمع البيانات ، وهذه البيانات التى نحصل عليها تسمى

" **البيانـات الخـام أو الـدرجات الخـام**" *Row-data* أو *Row-scores* ، ولكى يمكن الاستفادة من هذه البيانات لابد من تنظيمها .

٢- تنظيم البيانات :

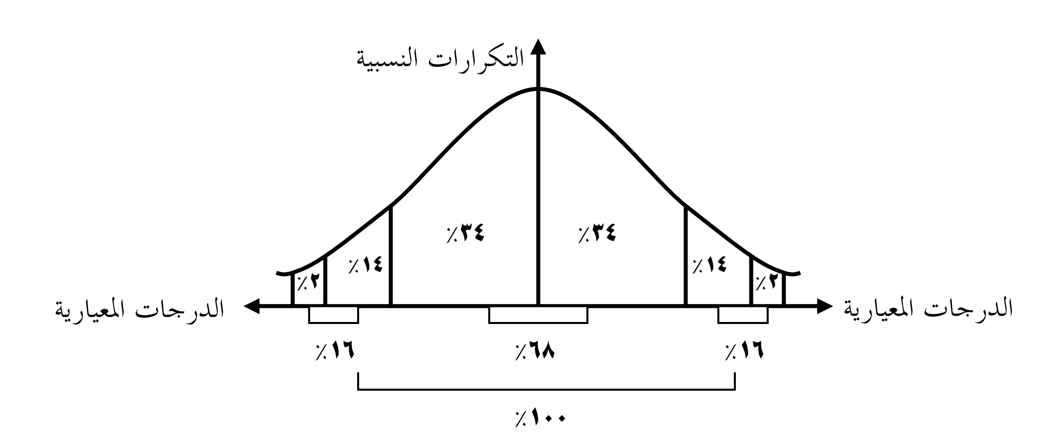
الغـرض الأساسـى مـن عمليـة تنظـيم البيانـات هـو : محاولـة الاستفادة والخروج بملامح عامة من هـذه البيانـات ، لأن البيانـات **الخـام** لا نـستطيع الاسـتفادة منهـا بـشىء إلا عنـدما تـنظم ، والبيانـات أو **الدرجات الخام** هـى : **الـدرجات التـى نحصل عليهـا مباشـرة مـن تطبيـق الاختبـارات أو أدوات القيـاس ولم تجـر عليهـا أيـة عمليـات إحـصائية** ، وتنظيم البيانات يأخذ اتجاهين : تنظيم البيانـات فـى صـورة "جـداول" أو ما بسمى بالعرض الجدولى، وتنظيمها فى صورة "رسـومات بيانيـة" أو مـا يسمى بالعرض البيانى، والشكل التالى يوضح ذلك :



وأشهر الجداول التكرارية هو **الجدول التكرارى لفئات الدرجات** ، وهـو جـدول مكـون مـن صـفين أو عمـودين ، أحـدهما للفئـات والآخـر

للتكـرارات ، أمـا الجـدول التكـرارى المـزدوج : فهـو عبـارة عـن جـدول تكرارى يجمع بين متغيرين ، وهو نادرًا ما يستخدم .

أمـا عـن **الرسـومات البيانيـة** : فهـى رسـومات تنـشـأ أصـلا مـن الجـداول التكـراريـة بأنواعهـا ، بمعنـى أننـا لا نـستطيع رسـم المنحنـى أو المدرج أو المضلع التكـرارى مـن الـدرجات الخـام مباشـرة ، وإنمـا ترسـم هـذه الرسـومات البيانيـة مـن خـلال البيانـات التـى تم تنظيمهـا فـى صـورة جداول تكـرارية ، وأشهر الرسوم البيانيـة هـو : المنحنـى التكـرارى ، وهـو يعـبر عـن علاقـة بـين مـتغيرين ، الأول : مـتغير فئـات الـدرجات ، والثانى : متغير التكـرارات . أما أشهر المنحنيات البيانية فى مجال العلوم النفسية والتربوية فهو يسمى : **المنحنـى الاعتـدالى أو المنحنـى الجرسـى** *Normal Distribution Curve* ..

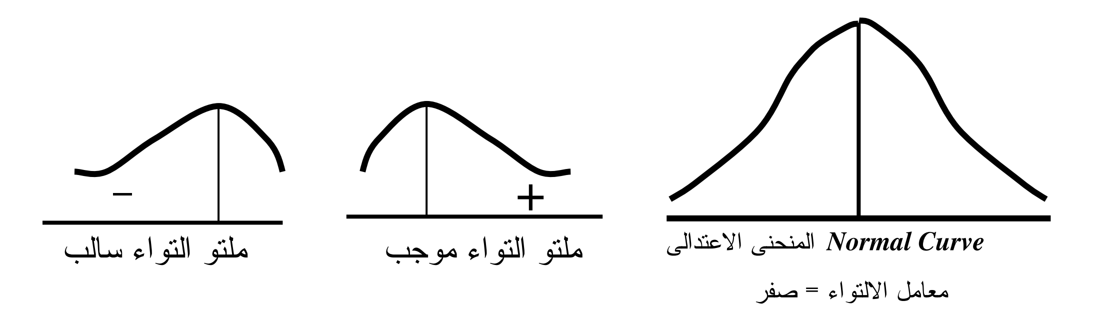


☆ المنحنى الاعتدالي ☆

وهـو منحنـى ذو خـواص معينـة ، يعـبر عـن علاقـة بـين متغيرين، **الأول** : الدرجات المعيارية ، **والثانى** : التكرارات النسبية .ففى أى ظاهرة نفسية يتوزع الأفراد طبقًا للمنحنى الاعتدالى الذى يعبر عن علاقة بيانية بين متغيرين الدرجات المعيارية على المحور الأفقى ، والمتغير الآخر هو التكرارات النسبية على المحور الرأسى ، حيث يكون معظم الأفراد متوسطين فى الصفة (٦٨٪) موزعين ٣٤٪ يمينا ، ٣٤٪ يسارا ، ١٦٪ مستوى مرتفع (مرتفعين فى الصفة) ١٤٪ فوق المتوسط + ٢٪ متفوقين يمينًا ، ١٦٪ مستوى ضعيف (منخفضين فى الصفة) ١٤٪ تحت المتوسط + ٢٪ متخلفين يسارا . ومن خصائص المنحنى الاعتدالى أنه متماثل حول المحور الرأسى ، نصفاه ينطبقان على بعضهما البعض .

فالتوزيع الاعتدالى هو الذى يأخذ شكل المنحنى الاعتدالى (الجرسى) الذى يتسم **بالتماثل حول الخط الرأسى** الساقط من أعلى نقطة فيه على المحور الأفقى، ويتميز هذا المنحنى بأن معامل الالتواء له = صفر ، ومعامل التفلطح = ٣ ، وبالتالى فكل معامل التواء يقترب من الصفر، وكل معامل تفرطح يقترب من ٣ ينبئان عن توزيع اعتدالى ، أما المعاملات التى تبتعد عن هاتين القيمتين فإنهما ينبئان عن أن التوزيع غير اعتدالى ، فانحراف التوزيع عن الصورة الاعتدالية يؤدى إلى أن يميل المنحنى ناحية القيم الكبيرة ، فيوصف بأنه موجب الالتواء ، أو أن المنحنى يميل ناحية القيم الصغيرة فيوصف بأنه سالب الالتواء ، ومعنى أن التوزيع ملتو التواء موجب (جهة اليمين) أن غالبية أفراد العينة

حصلوا على درجات مرتفعة ، أما عندما يكون التوزيع ملتو التواء سالب (جهة اليسار) فذلك يعنى أن غالبية أفراد العينة حصلوا على درجات منخفضة .



الكشف عن اعتدالية التوزيع :

يوجد أسلوبان للكشف عن اعتدالية التوزيع :

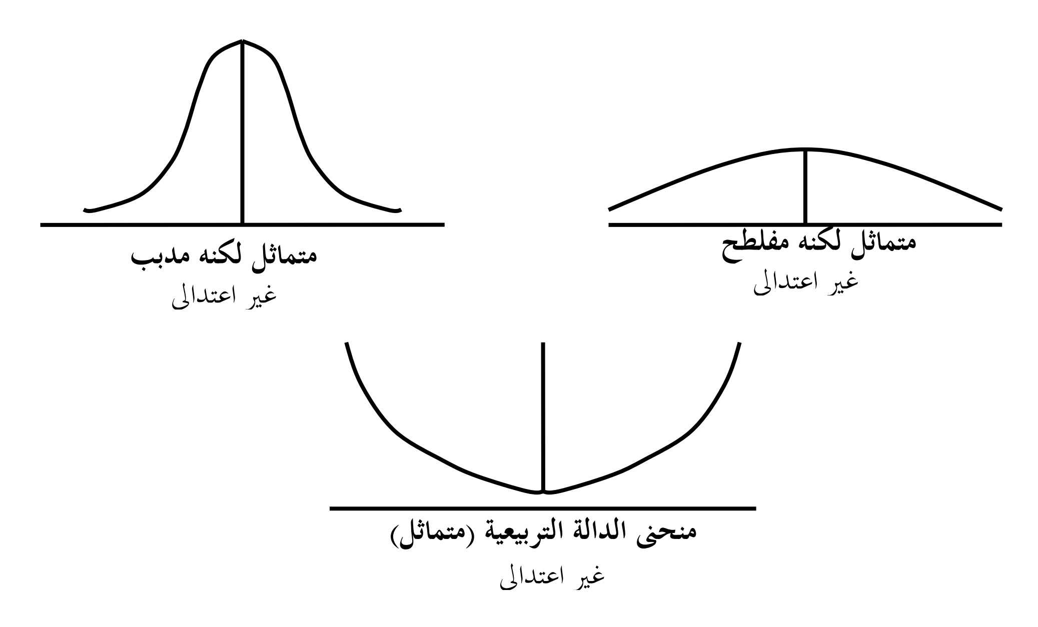
١ ـ استخدام معاملى الالتواء و التفلطح (التفرطح) .

٢ ـ حسن المطابقة (كا٢) .

يهمنا الأسلوب الأول (معاملى الالتواء والتفلطح) ، فلكى يكون توزيع الدرجات اعتداليا ، لابد أن **يكون معامل الالتواء يساوى صفر أو قريب منه** ، بحيث لا يكون له دلالة إحصائية ، كذلك يجب أن يكون **معامل التفلطح يساوى ٣ أو قريب منها** بحيث يكون الفرق بين معامل التفرطح و الرقم ٣ ليس له دلالة إحصائية . فمعامل الالتواء وحده لا يكفى للحكم على اعتدالية التوزيع ، وهذا خطأ شائع فى كثير من الدراسات والرسائل العلمية لأن معامل الالتواء يُبَين فقط هل يوجد تماثل فى المنحنى الاعتدالى أم لا ؟. وذلك لأنه قد يوجد منحنى أو

عدة منحنيات التواؤها = صفر ، (أى أنها غير ملتوية سلبا ولا إيجابا ، أى أنها متماثلة) ، لكنها فى نفس الوقت غير اعتدالية لأنها قد تكون مفلطحة أو مدببة أو معكوسة . فالمنحنى الاعتدالى يتميز بخاصية التماثل حول المحور الرأسى ، هذه الخاصية تجعل معامل الالتواء لهذا المنحنى يساوى صفرا .

أما **الخاصية الثانية** له أن "هذا المنحنى ليس مدببا ولا مفلطحا"، ومعامل التفلطح له يساوى ٣ ، وهذان المعياران (الالتواء = صفر ، والتفلطح = ٣) أساسيان للحكم على اعتدالية التوزيع . وكل توزيع غير اعتدالى يسمى " **توزيع حر**" *free distribution* . فمعامل الالتواء يقيس السيمترية (التماثل) و الذى يتضح من خلال رسم المنحنى الاعتدالى ، و لكن قد يتوفر فى المنحنى الاعتدالى التماثل لكنه فى نفس الوقت يكون غير اعتدالى ، والرسومات التالية توضح ذلك .



وقيمة معامل الالتواء يمكن أن تكون سالبة أو موجبة ، وعندما تكون قريبة من الصفر نعتبرها = صفر ، كذلك فإن قيمة معامل التفلطح نادرًا ما تكون ٣ بالضبط ، فإذا كانت القيمة قريبة من ٣ مثل ٢,٨ أو ٣,١ نعتبرها = ٣ ، كذلك يراعى رسم المنحنى الخاص بالدرجات وفحصه للتأكد من الاعتدالية .

ولكن ... هل هناك أسلوب إحصائى للحكم على أن معامل الالتواء قريب من الصفر ، وكذلك معامل التفلطح قريب من ٣ ؟ الإجابة نعم . والخطوات التالية توضح ذلك .

يستخدم أسلوب إحصائى يسمى : **الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء ، والخطأ المعيارى لمعامل التفلطح ، حيث أن :**

الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء $= \sqrt{\frac{٦}{\text{عدد أفراد العينة}}} = \sqrt{\frac{٦}{ن}}$

الخطأ المعيارى لمعامل التفلطح $= \sqrt{\frac{٢٤}{\text{عدد أفراد العينة}}} = \sqrt{\frac{٢٤}{ن}}$

نلاحظ أن الخطأ المعيارى لمعامل التفلطح ضعف الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء لأن :

$$\sqrt{\frac{٢٤}{ن}} = \sqrt{\frac{٤ \times ٦}{ن}} = ٢ \sqrt{\frac{٦}{ن}}$$

إذن فـى هـذه الحالـة يمكـن حـساب الخطـأ المعيـارى لمعامـل الالتواء فقط ، ثم حساب الخطأ المعيارى لمعامل التفلطح بضرب الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء × ٢ فنحصل على الخطأ المعيارى لمعامل التفلطح ثم :

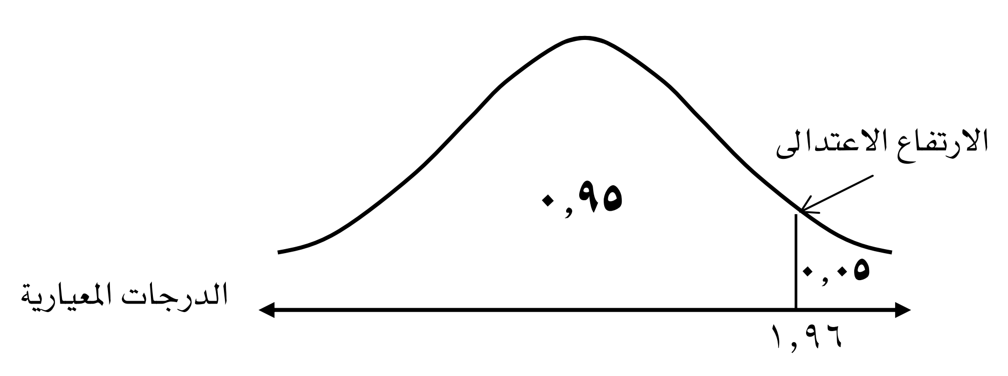
نحسب بعد ذلك ما يسمى **حد الدلالة** ، وهـذا المفهوم رياضيـا يساوى :

الخطأ المعيارى × الدرجة المعيارية

حد الدلالة لمعامل الالتواء = الخطأ المعيارى لمعامل الالتواء × الدرجة المعيارية

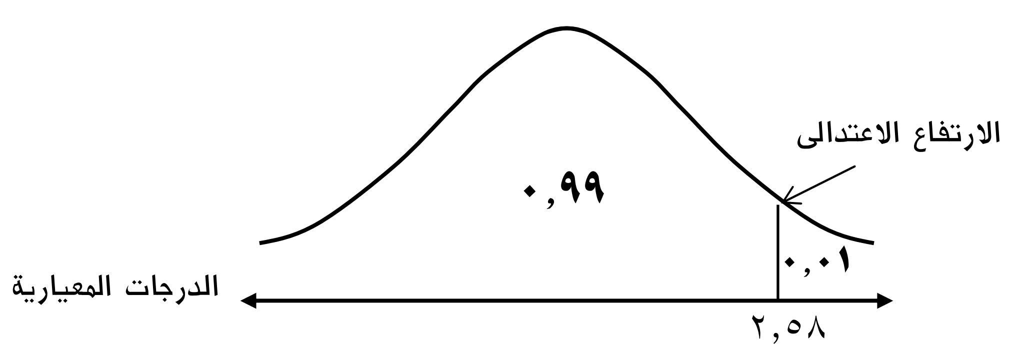
حد الدلالة لمعامل التفلطح = الخطأ المعيارى لمعامل التفلطح × الدرجة المعيارية

تختلف قيمة الدرجة المعيارية عند ٠,٠٥ عنها عند ٠,٠١ ، فقيمـة الدرجـة المعياريـة عنـد ٠,٠٥ = ١,٩٦ ، ويرجـع ذلـك إلى أننـا لـو قـسمنا المنحنى الاعتدالى بواسطة عمود رأسى إلى مساحتين ، مساحة كبرى = ٠,٩٥ ومساحة صغرى = ٠,٠٥ كالتالى :



نلاحظ أن العمود الساقط من المنحنى (الارتفاع الاعتدالى) يقابل المحور الأفقى الذى يمثل الدرجات المعيارية عند درجة معيارية قدرها ١,٩٦ ، والقيمة ٠,٠٥ تمثل الشك فى النتيجة ، أما القيمة ٠,٩٥ فهى تمثل الثقة .

بينما الدرجة المعيارية عند ٠,٠١ = ٢,٥٨ لذلك فحد الدلالة عند ٠,٠١ شك = الخطأ المعيارى × ٢,٥٨ ، ويرجع ذلك أيضا إلى فكرة المنحنى الاعتدالى ، فلو قسمنا المنحنى الاعتدالى بواسطة عمود رأسى إلى مساحتين ، مساحة كبرى = ٠,٩٩ ، ومساحة صغرى = ٠,٠١ كالتالى :



فإن الارتفاع الاعتدالى الذى يقابل المحور الأفقى الذى يمثل الدرجات المعيارية ، يقابله عند درجة معيارية = ٢,٥٨ .

ويصح هذا التقسيم أيضًا فى الجهة المقابلة ، أى بوضع الارتفاع الاعتدالى على الجانب الآخر حيث تأخذ الدرجات المعيارية قيمًا سالبة، أى تختلف الإشارة .

❁ بعد حساب **حد الدلالة** لكل من معامل الالتواء ومعامل التفلطح ، يمكن الآن التأكد من اعتدالية التوزيع من عدمه بأن نقارن بين معامل الالتواء *Skewness* وحد الدلالة له عند ٠،٠٥ فإذا كان :

❁ معامل الالتواء أكبر من أو يساوى حد الدلالة عند ٠،٠٥ فإنه فى هذه الحالة يكون دالا إحصائيا عند ٠،٠٥ ، وبالتالى لا يكون التوزيع متماثل ، أى أن التوزيع غير اعتدالى .

❁ معامل الالتواء أقل من حد الدلالة عند ٠،٠٥ فإنه فى هذه الحالة يكون غير دال إحصائيا ، و بالتالى فإن التوزيع يكون متماثلا (وليس اعتداليا) فقد يكون مدببا أو مفلطحا . لذلك يجب دراسة معامل التفلطح .

❁ نقارن بين الفرق المطلق (*Modlas*) وهو يساوى :
|٣ – معامل التفلطح | وبين حد الدلالة لمعامل التفلطح *kurtosis* .(الفرق المطلق يعنى أن نجرى العملية الحسابية مع إهمال الإشارة الناتجة مهما كانت سالبة أو موجبة ، ونعتبرها موجبة) .

❁ فإذا كان هذا الفرق أكبر من أو يساوى حد الدلالة لمعامل التفرطح عند ٠،٠٥ فإن ذلك يعنى أن معامل التفرطح دال إحصائيا وهذا معناه أن المنحنى مدببا أو مفرطحا بالفعل أى أنه غير اعتدالى.

❁ أما إذا كان الفرق أقل من حد الدلالة عند ٠،٠٥ فإنه يعتبر مساويا للصفر ويعتبر معامل التفرطح = ٣ .

❁ وأخيرًا يمكن أن نقول إذا كان التوزيع متماثلا (بناءً على معامل الالتواء) ، وهو غير مفلطح ولا مدبب (بناءً على معامل التفلطح) ،

فإن التوزيع فى هذه الحالة توزيع اعتدالى . أما إذا فُقِد شرط من هذين الشرطين ، يصبح التوزيع غير اعتدالى .

❁ والكشف عن اعتدالية توزيع الدرجات باعتباره خاصية هامة من خصائص الإحصاء الوصفى يجعلنا نختار أحد أسلوبين فى عملية التحليل الإحصائى والاستدلال الإحصائى ، فهناك أسلوبان إحصائيان يسميان :

١ ـ الإحصاء البارامترى Parametric

٢ ـ الإحصاء اللابارامترى Non Parametric

فإذا كان توزيع المتغيرات التى نريد أن نتناولها بالتحليل الإحصائى توزيعا اعتداليا ، فإننا فى هذه الحالة نختار الإحصاء البارامترى .

وعندما نتعامل مع البيانات التى تخضع للتوزيع الحر (غير الاعتدالى) فإننا فى هذه الحالة نتعامل مع نوع من الأساليب الإحصائية يسمى الإحصاء اللابارامترى .

ومعنى **الإحصاء البارامترى** : أى الإحصاء واضح المعالم ، وتتحدد معالمه من خلال التوزيع الاعتدالى .

أما **الإحصاء اللابارامترى** : فهو الإحصاء غير المحدد المعالم ، ويسمى التوزيع الحر، وهو يأخذ أشكالا مختلفة عن الشكل الاعتدالى المعروف .

ويتمثل الفرق بين نوعى الإحصاء البارامترى واللابارامترى فى نقطتين أساسيتين :

النقطة الأولى : تعتمد على حجم العينة : فإذا كانت العينة صغيرة فنحن نتعامل مع الإحصاء اللابارامترى ، أما إذا كانت العينة كبيرة فإننا نتعامل مع الإحصاء البارامترى . ولكن ... ما هو الحد الفاصل بين العينة الكبيرة والعينة الصغيرة ؟

ـ إذا كان عدد أفراد العينة أقل من ٣٠ ٠٠٠ فهذه عينة صغيرة ، أما إذا كان عدد أفراد العينة ٣٠ فأكثر ٠٠٠٠ فالعينة كبيرة .

النقطة الثانية : تتعلق بفكرة توزيع العينة : ففى ظاهرة نفسية واحدة أو عدة ظواهر نفسية ، إذا تم قياس الظاهرة وتبين أن الأفراد يتوزعون توزيعا اعتداليا ، أو أقرب إلى الاعتدالية ، فى هذه الحالة نقول أننا نتعامل فى نطاق الإحصاء البارامترى ، وفى حالة عدم توافر شرط اعتدالية التوزيع حتى ولو كانت العينة كبيرة ، ففى هذه الحالة نتعامل مع توزيع حر غير مقيد ، والتعامل هنا فى نطاق الإحصاء اللابارامترى .

ويتم حساب معامل الالتواء ومعامل التفلطح باستخدام عدد من المعادلات نكتفى بذكر اثنين فقط منها :

$$\text{معامل الالتواء} = \frac{\text{مجـ} (\text{س} - \text{م})^{3}}{\text{ن} \ \text{ع}^{3}}$$

$$\text{معامل التفلطح} = \frac{\text{مجـ} (\text{س} - \text{م})^{4}}{\text{ن} \ \text{ع}^{4}}$$

حيث : س = الدرجة الخام   م = المتوسط الحسابى .

ع = الانحراف المعيارى .   ن = عدد أفراد العينة .

وهـذه المعـادلات مـن الـصعوبة حـسابها يـدويا ، لكـن يمكـن حسابها بواسـطة الآلـة الحاسـبة أو **الكمبيـوتر** ، أمـا بقيـة المعـادلات فهـى معـادلات تقريبيـة ، مثـل المعادلـة المـشهورة شـائعة الاسـتخدام والتـى ابتكـرها "**بيرسون**" *Person* لحساب معامل الالتواء وهـى :

$$\text{معامل الالتواء} = \frac{\text{٣ (م} - \text{ط)}}{\text{ع}}$$

حيـث(م) ترمـز إلى المتوسـط ، و(ط) ترمـز إلى الوسـيط ، و (ع) ترمز إلى الانحراف المعيارى .

وعندما نتأكـد من اعتداليـة توزيـع الـدرجات مـن عدمـه ، نقـوم باستخدام الأسلوب الإحصائى المناسب بناءً على ذلك ، فإما أن نـستخدم الإحـصاء البـارامترى فـى حالـة اعتداليـة التوزيـع ، أو نـستخدم الإحـصاء اللابـارمترى فـى حالـة عـدم اعتداليـة التوزيـع ، ونقـوم باختيـار الأسـاليب الإحـصائية المناسـبة لاختبـار فـروض البحـث ، وهـذا يقودنـا إلى موضـوع آخر وهو موضـوع : الفـروض الإحـصائية ، فعنـدما يريـد أى باحـث عمـل إحـصاء لبحثـه ، فنقطـة البدايـة تكـون مـن فـروض البحـث ، فحـسب طبيعة الفروض تتحدد الأساليب المناسبة لاختبار صحتها . ولكـن يـسبق موضــوع الفــروض الإحــصائية موضــوع آخــر هــام وهــو **الإحـصاء الاستدلالى.**

الإحصاء الاستدلالى

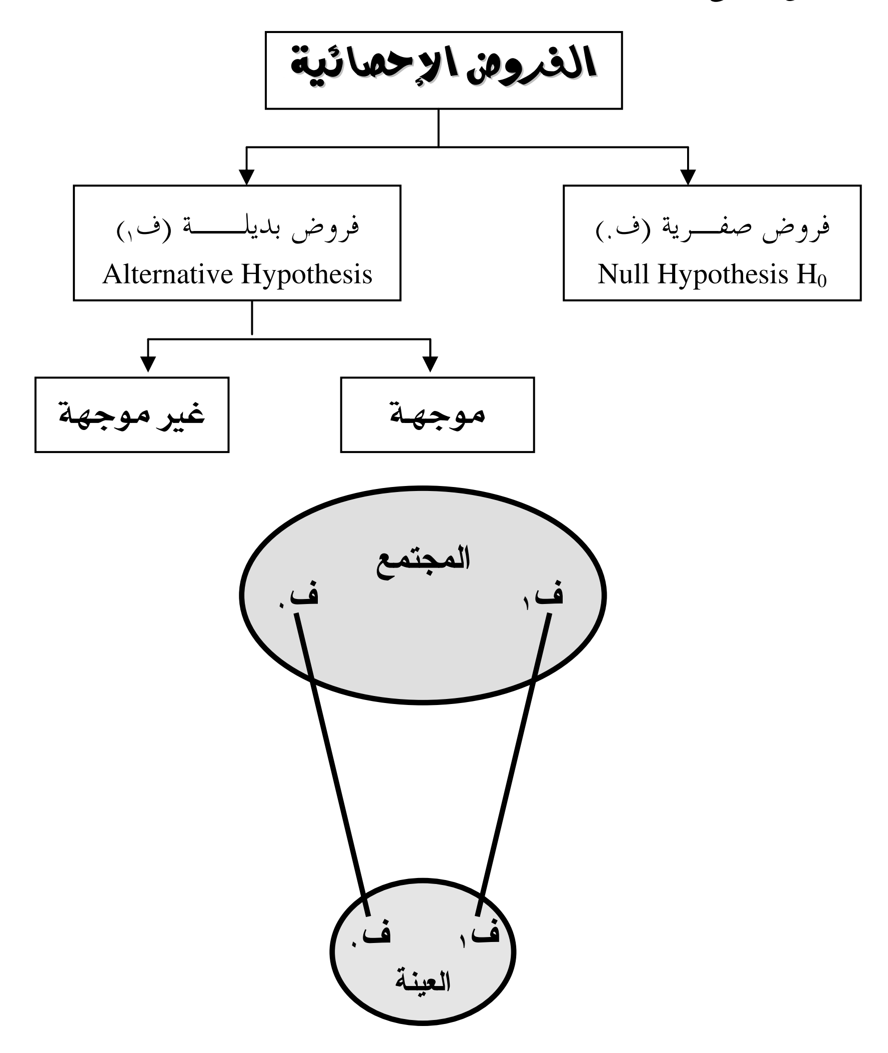
الإحصاء الاستدلالى قد يأخذ أسماءً أخرى مثل : **الإحصاء العيِّنى أو إحصاء العينات** ، لأنه يعتمد على فكرة اختيار عينة *Sample* تسمى العينة الإحصائية من مجتمع إحصائى *Population* ، و"المجتمع الإحصائى" هو : مجموعة من الأشخاص لهم خصائص معينة عددهم كبير ،وقد يكون المجتمع الإحصائى افتراضى ، أما "العينة" فهى : جزء من المجتمع يتم اختياره بطرق مختلفة (عشوائية ، طبقية عشوائية ، طبقية ، ....) . فإذا كان بالإمكان إجراء البحث على المجتمع الإحصائى كاملا ، فى حالة ما إذا كان مجتمعا محدودا فى العدد ، مثلا : المعوقين سمعيا فى سن ٦ سنوات بمنطقة الزقازيق (عددهم مثلا ١٠٠ فرد) ، فلا مانع من ذلك .

ولكن ماذا يحدث إذا كان المجتمع الإحصائى كبيرًا جدًا *Very large* ؟ ، فى هذه الحالة يتعذر إجراء البحث على المجتمع كله، فنلجأ إلى ما يسمى "**العينة**" *Sample* فنختار عينة من المجتمع تمثله ، ونجرى البحث على العينة وما نحصل عليه من نتائج يتم تعميمه على المجتمع بأكمله . أى نستدل على وجود النتائج فى المجتمع من خلال وجودها فى العينة المأخوذة منه ، ويسمى ذلك بـ : " **الاستدلال الإحصائى** " ، **أو الإحصاء الاستدلالى** . كذلك يُطلق على **الإحصاء الاستدلالى** : **الإحصاء الاستنتاجى** أو **الإحصاء الاستنباطى** أو **الإحصاء التطبيقى** وأحيانا يسمى **الاستدلال الإحصائى** .

وهنا يبرز السؤال التالى :

ما هى النتائج التى يمكن الحصول عليها من عينة مأخوذة من المجتمع؟

الإجابة على هذا السؤال تجعلنا نرجع مرة ثانية للحديث عن موضوع " **الفروض الإحصائية** "، والفروض نوعان ، ويتضح ذلك من الشكل التالى :



يوجد نوعان من الفروض كما هو موضح من الشكل السابق ، ولكن ...... ما هو الفرض الصفرى ، وما هو الفرض البديل ؟ وما الفرق بينهما ؟ ومتى يستخدم كل منهما ؟

❶ **الفرض الصفرى** : هو فرض ينفى أو يلغى وجود الظاهرة بشكل أو بآخر ، مثل :

⊙ **لا توجد فروق بين البنين والبنات فى التحصيل فى المرحلة الابتدائية .**

⊙ **لا توجد علاقة بين القلق والتحصيل .**

وكل فرض يأتى بصيغة نفى أو إنكار ظاهرة معينة نسميه فرض صفرى .

❷ **الفرض البديل :** هو الذى يتحدث عن وجود الظاهرة بشكل أو بآخر ، أو عندما يُصاغ الفرض فى صورة إثبات، كأن نقول :

١ - توجد علاقة بين الذكاء والتحصيل .

٢ - توجد علاقة موجبة بين الذكاء والتحصيل .

٣ - توجد علاقة سالبة بين الذكاء والتحصيل .

فى المثال الأول هناك احتمالان :

احتمال أن تكون العلاقة سالبة ، واحتمال أن تكون العلاقة موجبة ، لذلك يسمى هذا الفرض فرضا غير موجه (فرض بديل غير مُوَجَّه) .

أما المثالان الثانى والثالث : فإن الفرض يسمى فرض مُوَجَّه لأنه يُوَجِّه العلاقة إلى ناحية واحدة إما السالبة أو الموجبة فيسمى (فرض بديل موجه) .

وعلى هذا فالفروض البديلة تنقسم إلى نوعان : فرض بديل موجه ، وفرض بديل غير موجه . وبالتالى يتحدث الفرض الإحصائى عن : عدم وجود الظاهرة (فرض صفرى) ، أو عن : وجود الظاهرة بشكل أو بآخر (فرض بديل موجه أو غير موجه) .

فإذا كانت الظاهرة موجودة فى العينة ونستدل على وجودها فى المجتمع الذى نمثله تلك العينة ، أما إذا كانت الظاهرة غير موجودة فى العينة فهذا يعنى أنها غير موجودة فى المجتمع (استدلال) ، يسمى ذلك بالثقة فى النتيجة .

ولكن ... متى نضع الفرض فى صورة صفرية ؟ ومتى نضع الفرض فى صورة بديلة : موجهة أو غير موجهة ؟

❶ **يتم وضع الفرض فى صورة صفرية فى حالتين :**

الأولى : عندما لا توجد دراسات على الإطلاق تتناول الظاهرة موضع الدراسة .

الثانية : عندما توجد دراسات تتناول الظاهرة موضع الدراسة وترجح عدم أو نفى وجود الظاهرة ، أو ترجح صياغة الفروض فى صورة فرض صفرى ، فمثلا إذا أثبتت الدراسات أنه :

⊙ **لا توجد فروق بين البنين والبنات فى الذكاء .**

ففى هذه الحالة لابد من صياغة الفرض بالصورة الصفرية ، طبقا لنتائج غالبية الدراسات .

❷ **يتم وضع الفرض فى صورة بديلة فى حالة واحدة** فقط : عندما توجد دراسات ترجح صياغة الفرض فى صورة بديلة (موجهة أو غير موجهة) .

إذن الذى يحكم صياغة الفرض هو نتائج الدراسات السابقة ، لذلك نقول أن : **الدراسات السابقة تخدم البحث فى عدة أغراض:**

❁ **تحدد المشكلة** وتجعل الباحث يشعر بوجود مشكلة تستحق البحث ذلك لأن المشكلة المعرفية هى : " حالة تؤرق الإنسان تجعله فى حالة عدم استقرار معرفى ، هذه الحالة قد تنبع من : إما نقص فى المعرفة حول نقطة أو موضوع معين هذا النقص يدعو إلى بحث هذا الموضوع . أو وفرة فى المعرفة مع وجود تناقض فيما بينها ، أو ما يسمى "تنافر معرفى" فعندما تتوفر الدراسات بكثرة فاتفاقها فى النتائج يعنى عدم وجود مشكلة ، وليس هناك داع للبحث ، أما لو تناقضت النتائج مع بعضها تظهر المشكلة .

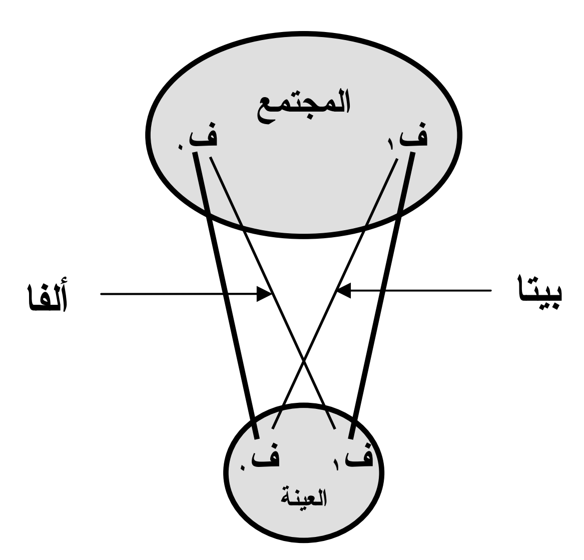
❁ الدراسات السابقة تخدم البحث فى **صياغة الفروض** ، لذلك جرت العادة أن الفروض تأتى فى نهاية فصل الدراسات السابقة ، وهى لم توضع فى هذا المكان جزافاً ، فصياغة الفرض يسير وفقاً لرؤية واضحة محددة لا تأتى إلا من نتائج الدراسات السابقة .

ونعود مرة أخرى إلى الاستدلال الإحصائى حيث :

❁ **يوجد احتمالان آخران :**

١ - وجود الظاهرة فى العينة وليس لها وجود فعلى فى المجتمع الأصلى . هذا الاحتمال نرمز له بالرمز (α) وينطق ألفا *Alpha*.

٢ - أن تكون الظاهرة غير موجودة فى العينة ولكن لها وجود فى المجتمع ، هذا الاحتمال نرمز له بالرمز (β) و ينطق بيتا *Beta* .



❁ يطلق على **ألفا** : الخطأ من النوع الأول أو "**خطأ ألفا**" type one error ويعرف بأنه : احتمال أن تكون الظاهرة موجودة فى العينة ، وليس لها وجود فعلى فى المجتمع .

۞ويطلق على **بيتا** : الخطأ من النوع الثانى أو "**خطأ بيتا**" *Type two error*، ويعرف بأنه : احتمال أن تكون الظاهرة غير موجودة فى العينة، ولكنها موجودة فى المجتمع الإحصائى .

ألفا وبيتا كلاهما يعبر عن **الشك** فى النتيجة التى توصلنا إليها أو الشك فى طريقة الاستدلال ، ويرتبط بخطأ ألفا ما يسمى بـ "**الدلالة الإحصائية** "، وهى تعبر عن الثقة ويمكن حسابها كالتالى :

الدلالة الإحصائية = ١ – ألفا

ويرتبط بخطأ بيتا ما يسمى بـ (**قوة الاختبار الإحصائى**) *Power of Statistical Test* ، ويتم حسابه كالتالى :

قوة الاختبار الإحصائى = ١ – بيتا

وللتعبير عن الدلالة الإحصائية للنتائج التى توصل إليها الباحث هناك طريقتان : إما التعبير بالثقة ، أو التعبير بالشك ، و مجموعهما معًا ١٠٠٪ . ولكن جرت العادة فى بحوثنا التعبير عن الدلالة الإحصائية بالشك وليس بالثقة ، فنقول مستوى الدلالة الإحصائية ٠,٠٥ أو ٠,٠١ فنعبر عن مستوى الدلالة بقيمة الشك وليس بقيمة الثقة ، و ٠,٠٥ هذه تعنى أننا نشك بنسبة ٠,٠٥ فى أن ما وجدناه فى العينة موجود بالفعل فى المجتمع ، وهذا يعنى أننا نثق فى النتيجة بنسبة ٩٥٪ . ولكن أى درجة من الشك مقبولة ؟ أو ما هو الحد الذى لو زاد عنه الشك لا نقبل النتيجة ؟

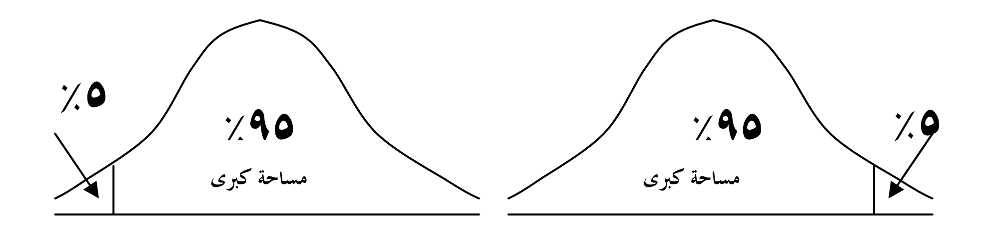
❁ اتفق الإحصائيون على أن النسبة ٠,٠٥ هى **أعلى درجة شك** يمكن قبولها ولا يمكن أن تزيد عن ذلك ، فإذا كانت مثلا ٠,٠٦ ففى هذه الحالة لا أقبل بأن ما هو موجود فى العينة دليل على وجوده فى المجتمع الأصلى . فإن كانت ٠,٠٥ أو أقل سأقبل أن ما وجدته فى العينة دليل على وجوده فى المجتمع .

كلما قل الشك كلما كان ذلك أفضل ، لأنه كلما قل الشك كلما كانت الثقة فى النتيجة أكبر وتكون الدلالة عالية .

دلالة الطرف الواحد ودلالة الطرفين

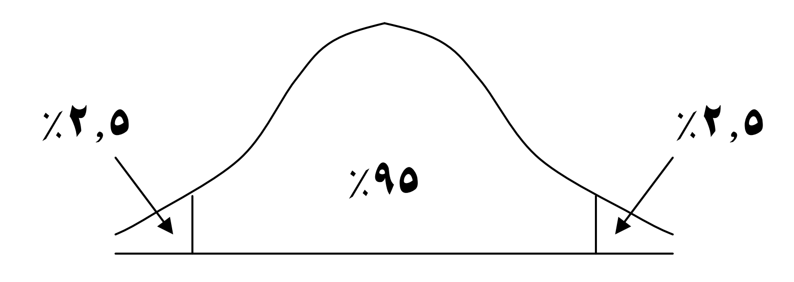
دلالة الطرف الواحد تعنى أن الشك فى طرف واحد ، ودلالة الطرفين تعنى أن الشك فى كلا الطرفين وليس فى طرف واحد . لكن ...... ماذا نعنى بدلالة الطرف الواحد ، وماذا نعنى بدلالة الطرفين ؟ ومتى نستخدم دلالة الطرف الواحد ومتى نستخدم دلالة الطرفين ؟ والإجابة ترجع لفكرة بسيطة وهو المنحنى الاعتدالى (الجرسى) .

عندما نقسم هذه المساحة إلى قسمين ، قسم صغير يشكل ٥٪ وقسم آخر أكبر يشكل ٩٥٪ فإنه سيكون هنالك احتمالان لمكان تواجد هذا القسم الصغير الذى يمثل ٥٪ إما أن يقع على الجانب الأيمن أو على الجانب الأيسر كما هو موضح بالشكل:



دلالة الطرف الواحد

إذا كانت نسبة الشك ٥٪ على طرف واحد يمينا أو يسارا فذلك ما يسمى دلالة الطرف الواحد . أما إذا قسم ٥٪ على الطرفين اليمين واليسار (٢,٥٪ ، ٢,٥٪) فذلك ما يسمى بدلالة الطرفين كما فى الشكل التالى :



دلالـــة الطرفين

س : متى نلجأ لدلالة الطرف الواحد (الشك فى طرف واحد) ، ومتى نلجأ لدلالة الطرفين (الشك فى كلا الطرفين) ؟

❁ **الطرف الواحد** : عندما يكون الفرض موجهـــا .

❁ **الطرفيـــــــن** : عندما يكون الفرض غير موجه .

فإذا قلنا : توجد فروق بين البنين والبنات فى القدرة اللغوية فهذا الفرض غير موجه ، ويوجد احتمالين :

١ ـ الفروق لصالح البنين .   **٢ ـ الفروق لصالح البنات .**

وبالتالى نستخدم الطرفين ، وعمومًا يتم ذلك وفقا لما يلى :

✸ **الفرض الصفرى :** نكشف عند دلالة الطرفين وليس دلالة الطرف الواحد .

✸ **الفروض غير الموجهة :** عندما نختبرها إحصائيا ونكشف عن الدلالة نكشف عند **دلالة الطرفين** *Two tails*.

✸ **الفروض الموجهة :** فى هذه الحالة اخترنا احتمال واحد من الاحتمالين ، ونكشف عند **دلالة الطرف الواحد** *One tail* .

خلاصة القول : أنه إذا كان الفرض صفرى أو بديل من النوع غير الموجه نستخدم دلالة الطرفين ، أما إذا كان الفرض موجها فنستخدم دلالة الطرف الواحد . فإذا قلنا أنه توجد فروق بين البنين والبنات فى القدرة اللغوية ، ولم نحدد لصالح من . البنين أم البنات ؟ ففى هذه الحالة نأخذ فى اعتبارنا الطرفين ـ احتمال أن تكون فى الطرف الأيمن ، واحتمال أن تكون فى الطرف الأيسر ؛ بمعنى أن هذه الفروق قد تكون لصالح البنين أو أن تكون لصالح البنات ويتساوى الاحتمالين ـ لذلك تقسم ٠,٠٥ إلى ٢,٥ ، ٢,٥ أما إذا قلنا أنه توجد فروق بين البنين والبنات فى القدرة اللغوية لصالح البنين ، فهذا هو الفرض الموجه ويستخدم الطرف الواحد ، لأننا وجهنا الفروق فى ناحية واحدة .

الخطأ المعيارى (SE) Standard Error

يعتبر الخطأ المعيارى مفهوم على درجة كبيرة من الأهمية ، ويعتمد فى حسابه على الانحراف المعيارى *(Standard Deviation)SD* و يعتمد أيضًا على التوزيع الاعتدالى ، ويُعَرَّف كالتالى :

الخطأ المعيارى : عبارة عن انحراف إحصاءات عدة عينات عن إحصاءة المجتمع الذى أخذت منه .

ـ وكلمة انحراف = اختلاف . و إحصاءة = أى نوع من أنواع المقاييس الإحصائية مثل : المتوسط ، معامل الارتباط ، الانحراف المعيارى ، ..... إلخ .

❁ **وللتدليل على ذلك نسوق المثال التالى :**

إذا كان هناك مجتمع (تجمع) إحصائى *Population* ، ونريد أخذ عينة *Sample* أو عدة عينات من هذا المجتمع كل عينة تتكون من ٣ أفراد ، توجد طريقتان للاختيار .

الطريقة الأولى : كل ٣ أفراد يشكلوا عينة ، و بالتالى عدد العينات = عدد أفراد المجتمع مقسوما على حجم العينة . وبهذا فالشخص الموجود فى العينة الأولى لا يوجد فى الثانية ولا الثالثة ، .. وهكذا وتسمى هذه الطريقة : **اختيار بدون إحلال** .

الطريقة الثانية : أن يُمثل الشخص الواحد فى أكثر من مجموعة عن طريق : التباديل والتوافيق ، حيث يتاح فرصة لكل عنصر الظهور فى

أكثر من عينة ، وبالتالى فالمجموعات المشكلة بهذه الطريقة ستكون مجموعات كثيرة جدا ، وتسمى هذه الطريقة : **اختيار مع الإحلال** .

- فإذا كان العنصر يمثل فى مجموعة واحدة يكون ذلك : **اختيار مع عدم الإحلال** .

- إذا كان الشخص يمثل فى عدة عينـــات يكون ذلك : **اختيار مع الإحلال** .

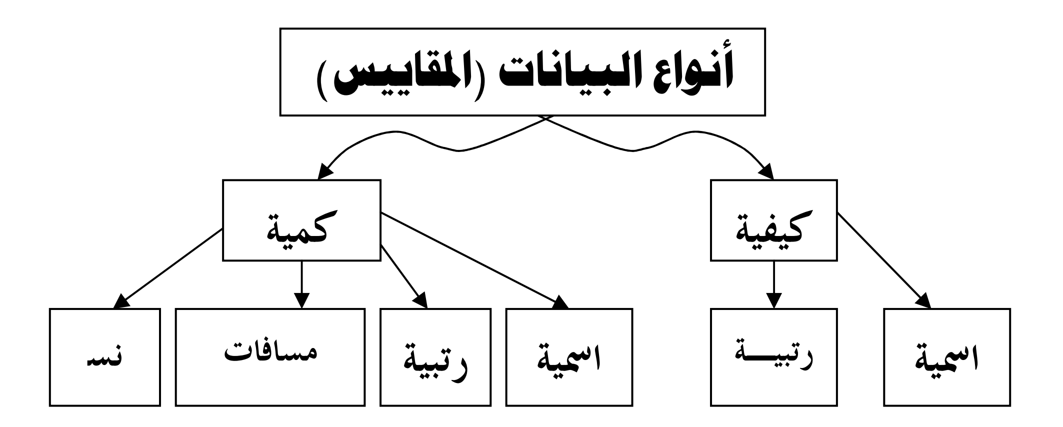
ولحساب الخطأ المعيارى نذكر المثال التالى :

إذا اخترت من المجتمع ١٠٠ عينة ، كل عينة تمثل هذا المجتمع ، وطبق اختبار فى الذكاء على العينات المائة ، وحسب المتوسط لكل عينة ، إذن سنحصل على ١٠٠ متوسط ، ثم حسب المتوسط للمجتمع كله (= متوسط واحد) ، وحسب بعد ذلك الانحراف المعيارى لمتوسطات العينات عن متوسط المجتمع ، فسنحصل على رقم يعبر عن الانحراف المعيارى ، هذا الرقم يسمى " **الخطأ المعيارى للمتوسط** " .

وبالمثل : إذا قمنا بحساب الوسيط للعينات وللمجتمع كله ففى هذه الحالة يمكننا حساب الانحراف المعيارى للوسيط ، ويسمى فى هذه الحالة " الخطأ المعيارى للوسيط " ، وهكذا يمكن حساب الخطأ المعيارى لأى مفهوم إحصائى آخر مثل : معامل الارتباط أو الانحراف المعيارى ، ..... إلخ . والخطأ المعيارى هام فى حساب الدلالة الإحصائية ، أى معرفة احتمال أن الظاهرة موجودة فى العينة رغم عدم وجودها فى المجتمع .

البيانات الإحصائية *Statistical Data*

عندما نجمع بيانات عن ظاهرة نفسية أو تربوية ، فهذه البيانات نوعان :كيفية و كمية ..



البيانـات الكيفيـة : بيانـات يعــــبر عنهـا باسـتخدام الألفـاظ (جمـلاً و كلمات) . مثل : ممتاز - جيد جدا - جيد - مقبول - ضعيف - ضعيف جدًا .

البيانات الكميــة : بيانات يعبر عنها بالأرقام . مثل ٩٥٪ - ٨٠٪ - ٤٥٪ .... إلخ .

هذه البيانات عندما تعبر عن ظاهرة نطلق عليها لفظ "**متغيرات** "

المتغيرات وتصنيفها :

يجرى تصميم البحث فى العلوم النفسية فى ضوء الاختلاف والتنوع بين الأفراد والظروف ، ويهدف النشاط البحثى عموما إلى محاولة فهم كيفية تغير الأشياء وأسباب تغيرها .

ومصطلح متغير *Variable* يتضمن شيئا يتغير ويأخذ قِيمًا مختلفة أو صفات متعددة . وقد عرف المتغير فيما مضى بأنه سمة *Trait* أو خاصية *Character* تكشف عن فروق أو تباينات فى الدرجة أو المقدار *Magnitude* ، وذلك فى مقابل الصفات *Attitudes* التى كانت تعرف على أنها خصائص تكشف عن فروق فى النوع *Kind* أو الكيف *Quality* وليس فى الدرجة أو المقدار . غير أن هذا التمييز أصبح مهجورًا الآن وأصبح مصطلح متغير يستخدم فى الإشارة إلى أية سمة أو خاصية أو صفة تكشف عن فروق ، بغض النظر عما إذا كانت هذه الفروق كمية أو كيفية .

وعلى هذا فإن خصائص أو صفات مثل الجنس ، ولو ن العين ، والجنسية ، والسلالة عبارة عن متغيرات تكشف عن فروق كيفية بين شخص وآخر ، بينما خصائص مثل الطول والوزن والحدة الإدراكية وزمن الرجع متغيرات تكشف عن فروق كمية .

ومن هنا فالمتغير مصطلح يدل على صفة محددة ، تأخذ عددا من الحالات أو القيم أو الخصائص ، وتشير البيانات الإحصائية التى يقوم الباحث بجمعها إلى مقدار الشئ أو الصفة أو الخاصية فى العنصر أو المفردة أو الفرد إلى متغيرات .

وبالتـالى فهنـاك "**بيانــات كيفيــة ، وبيانــات كميــة** " . فمـتغير الجنس أو النوع (*male & female*) متغير كيفى . وإذا قلنـا أن الطالـب (س) حصل فـى اختبـار تحصيلى على الدرجة ٨٠ مـن ١٠٠ وطالـب آخـر حصل على الدرجة ٧٥ من ١٠٠ فهذا متغير كمى.

ولكن .... هل يمكن تحويل البيانات الكيفية إلى بيانات كمية والعكس ؟

الإجــابة : نعم ، ويتم ذلك عن طريق ما يسمى " **تمثيل البيانات بالأرقام** " فمثلا الجنس : بنين و بنات يمكن أن يعبر عنهـا بالأرقـام (١ ، ٢) أو (١ ، صـفر) أى تجـرى عمليـة تمثيـل للبيانـات الكيفيـة بالأرقـام ، ولكن يجب معرفة معنـى الواحد والاثنين أو الواحـد والصفر ، مثلا لـو عنـدنا أرقـام حجـرات أو أرقـام جلـوس ، أو أرقـام تليفونـات ، أو أرقـام اللاعـبين للكـرة ، ... إلخ ، هـل يمكــن أن نقــول أن : اللاعـب ٣ = اللاعب ١ + اللاعب ٢ ؟

وماذا عن تحويل البيانات الكمية إلى كيفية ؟

إذا قلنا أنه فى اختبار تحصيلى مـن يحصل علـى درجة ٥٠٪ إلى أقـل مــن ٦٥٪ يعـبر عنــه بالتقــدير " مقبــول " ومــن يحــصل علــى درجــة محصورة بين ٦٥٪ إلى أقـل من ٧٥٪ يعبــر عنه باللفظ "جيد " وهـكذا ، فهـذا جائـــز . أى أننــا فــى هــذه الحـــالة قــد حولنــا الدرجــة (البيانــات الكميـة) إلى تعبير لفظـى (البيانـات الكيفيـة) . ويمكـن إعطـاء أمثلـة أخرى على ذلك مثل : نسبة الـذكاء التـى يمكـن التعبير عنهـا بالألفـاظ بدلا من الأرقام فنقول **متوسط** ، **مرتفع** ، **غبى** ، ..... إلخ .

والسؤال الآن :

متى نلجأ إلى تحويل البيانات الكيفية إلى بيانات كمية ؟ ومتى نلجأ إلى تحويل البيانات الكمية إلى بيانات كيفية ؟

❁ **تحويل الكيفية إلى كمية** : يتم التحويل عندما نريد إخضاع البيانات الكيفية للتحليل الإحصائى باستخدام الكمبيوتر ، لأنه لا يعرف إلا الأرقام .

❁ **تحويل الكمية إلى كيفية** : عندما نريد وصف الظاهرة وصفًا لفظيًا مترتبا على نتائج التحليل الكمى . فماذا يعنى أن الطالب قد حصل على الدرجة ٣٠ فى امتحان اللغة الإنجليزية ؟ الرقم ٣ لا يعنى شيئا فى حد ذاته فيعطى وصفا لفظيا كأن نقول أن هذا الطالب متوسط ، وبالمثل الطالب الذى حصل على الدرجة ٥٠ طالب ممتاز ، وهكذا

البيانات الكمية بعد تحليلها يجب أن تأخذ معنى أو مدلول . ولا تأخذ هذا المعنى إلا إذا تحولت إلى بيانات كيفية لكى نفسر مدلول هذه الأرقام .

يتحدد المقياس المستخدم فى الإحصاء الاستدلالى وفقًا لشيئين :

١- البيانات . ٢- الغرض من البحث .

❁ البيانات الكيفية نوعان : **اسمية ، و رتبية .**

البيانات (المقاييس) الاسمية : ينتمى هذا النوع إلى أنواع المقاييس من باب التجاوز ، فهو مجرد استخدام الأعداد أو الأرقام لتشير أو تدل

علـى أسمــاء أشـياء أو أشخــاص دون أن تتـضمن المعنــى الـكمــى لهـذه الأرقام ، مثل : أرقام التليفونات ، وأرقام السيارات ، وأرقام اللاعبين ، وأرقام المسجونين ، وأرقام الحجرات ، وأرقام الجلوس ، وأرقام المنازل . فهى مجـرد إحلال أرقام محل أسماء ، فـلا معنـى للتفضيل بـين تلميـذين أحـدهما رقـم جلوســه ١٠٠ والآخــر رقـم جلوســه ٥٠ ، وإذا اسـتخدمنا الأرقام لتدل على نوع الجنس : ذكـر (١) و أنثى (٢) ، فهذه الأرقام تحل محل الفئات فقط دون أن يكـون لهـا معنـى تفضيلى ، هـذا المستوى أو النـوع التفضيلى لا يستخدم العمليات الحسابية الأربعـة : الجمـع (+) ، والطـرح (-) ، والقـسمة (÷) ، والـضرب (×) . فـلا يمكـن القـول أن حاصل جمع رقم سيارة أحمد + رقم سيارة على = رقم سيارة حسين . فالبيــانات الاسميـة ليست سـوى أرقــام أو أعـداد تحــل محل أسمــاء أو فئات .

البيانات (المقاييس) الرتبيـة :يعتبر هـذا النـوع مـن البيانـات هـو أبسط استخدام للغـة الـكم وهـو الترتيـب ، حيـث أن هـذه البيانـات تـدل علـى وجود ظاهـرة معينة وترتيب مجموعة من الأشخاص فى هذه الظاهرة .
فالمعلم فى الفصل يمكنه ترتيب تلاميذه مـن الأعلـى إلى الأدنـى ، أى أن البيانات تكون ... الأول ، الثانى ، الثالث ، .... إلخ ، وليس شـرطا أن يكون الفرق بين الدرجات متساو ، بمعنى أنه ليس شرطا أن يكـون فرق الدرجات بين الطالب الأول والطالب الثانى يساوى الفرق بين الطالب الثانى والثالث كما هو موضح فيما يلى :



تحدد **البيانات الرتبية** مجرد رتب تحدد موقع الشخص فى المجموعة دون توفر شرط المسافات المتساوية . والرتب نوع من الكم إلا أنها لا تدل على أعداد ، وتعد البيانات الرتبية شأنها شأن البيانات الاسمية من الصور البدائية للقياس ، والفرق بينهما هو أن المقاييس الاسمية تعبر عن عدد دون كم ، أما البيانات الرتبية تعبر عن كم دون عدد . وهى أيضا لا تستخدم العمليات الحسابية الأربعة : الجمع + ، والطرح _ ، والقسمة ÷ ، والضرب × . ومن أشهر طرق القياس النفسى والتربوى التى تنتمى لهذا النوع من المقاييس ما يسمى : **مقاييس التقدير**، حيث يقدر المعلم مثلا تلاميذه فى سمة مثل سمة القيادة مستخدما فئات التقدير : جيد – متوسط – ضعيف أو تقسيم المستوى الاقتصادى مثلا إلى ٣ مستويات : مرتفع ـ متوسط ـ منخفض .

ومنها أيضا : **مقاييس الاتجاهات** ، حيث يُطلب من الفرد أن يعبر عن درجة موافقته أو معارضته إزاء قضية خلافية مثل : تحديد النسل ، وذلك بأن يختار إحدى الاستجابات التالية : **موافق جدا ـ موافق ـ محايد ـ معارض ـ معارض جدا** .

وإذا سألنا : هل تنام مبكرًا ؟ الإجابة : **غالبا ـ أحيانا ـ نادرا** .

ما رأيك فى عمل المرأة ؟ الإجابة : **أوافق بشدة ـ أوافق ـ غير موافق ـ غير موافق بشدة**

وتتضمن هذه الرتب تمايزًا وتفاضلاً ، وهو ما يدل على المعنى الكمى العام دون استخدام مباشر للغة العدد . والبيانات الرتبية تسير فى تدرج إما من الرتبة العليا إلى السفلى أو من الرتبة السفلى إلى العليا .

❀ **البيانات الكمية** عدة أنواع : **مسافات متساوية ، نسبية**

بيانات المسافات المتساوية : يسمى أحيانا (مستوى الوحدات المتساوية) يتوفر فيها تساوى الوحدات أو المسافات ، وهى تستخدم لغة العدد ، وفى نفس الوقت تدل الأعداد على "كميات" من صفة أو خاصية ، أى أن بيانات المسافة تستخدم لغة العدد والكم بما تتضمنه من تمايز وتفاضل .

ويتميز هذه النوع من البيانات بعدم وجود "الصفر المطلق" الذى يدل على انعدام وجود الصفة ، ولكنه يعتمد على وجود الصفر النسبى

وفى هذا النوع من البيانات أيضا تكون الأرقام وحداتها متساوية ١ – ٢- ٣ - ٤ – ٥ - ٦ والمتوالية العددية خير مثال لبيانات المسافة ، لأن الأعداد تزيد أو تقل بمسافات متساوية مثل المتر المستخدم فى قياس الأطوال ، فهو مقسم إلى ١٠٠ جزء كل جزء يساوى باقى الأجزاء ، أى أن المسافة بين كل جزأين متساوى ، أو درجات الحرارة تبدأ من الصفر (درجة تجمد الماء) إلى ١٠٠ (درجة غليان الماء) ، والصفر هنا اعتبارى وليس مطلقا ، وكل جزء يسمى وحدة . ليس مهما من أين يبدأ التقسيم .

ويتألف هذا النوع من المقاييس من وحدات يطلق عليها الأسئلة أو المفـردات ، وتـسمى هـذه المقـاييس فـى المجـال النفـسى والتربـوى بـ **الاختبــارات** . فلقياس تحصيل الطالب فى مادة معينة ، عادة يعد المدرس اختبارا موضوعيا يطبق على التلاميذ ، ثم يصحح عادة بطريقة "عد الإجابات الصحيحة " ، ولو أن التلميذ (أ) حصل على درجة مقدارها ٤٠ فإنه يعد أكثر تفوقًا من الطالب (ب) الذى حصل على درجة مقدارها ٢٠ .

هذا النوع من المقاييس يقترب من المعنى الكمى للقياس أكثر من الأنواع السابقة ، وفيه يفترض الباحث تساوى المسافات بين وحدات المقياس ، على سبيل المثال نحن نفترض تساوى المسافات على الترمومتر (مقياس الحرارة) ، كما يمكن أيضا أن نفترض تساوى المسافات بين وجدات مقياس اختبار تحصيلى عندما يطبق على الأفراد .

ويقبـل هـذا النـوع مـن المقـاييس التعامـل مـع جميـع الأدوات الإحصائية (مقاييس النزعة المركزية - ومقاييس التشتت) ، لوصف توزيع الأرقام أو الدرجات ، كذلك يقبل التعامل مع العمليات الحسابية الأربعة : + ، - ، × ، ÷ .

<u>بيانـات (مقـاييس) النـسبة</u> : تعتبر البيانات النسبية أعلى مستويات القياس ، وفيه لابد أن نبدأ من نقطة محددة وهى الصفر المطلق ، الذى يتحدد فى ضوئه سعة المسافات لتصبح وحدات معيارية من مقدار الخاصية موضع القياس ، كما تتميز بوجود الوحدات المتساوية ، ويقبل هذا النوع التعامل مع العمليات الإحصائية الأربعة : + ، - ، × ،

÷ ، ولا يستخدم هذا النوع من البيانات إلا فى مجال العلوم الطبيعية ولا يستخدم فى مجال العلوم التربوية التى تستخدم الأنواع (اسمى ، رتبى ، بيانات متساوية) .

ويعتمد الأسلوب الإحصائى المناسب على نوعية البيانات المستخدمة ، كما هو موضح بالجدول التالى :

☆ الأساليب ☆

نوع البيانات الكمية	الأسلوب الإحصائى
اسمية (توزيع اعتدالى)	إحصاء لابارامترى
رتْبيـــــــــــــة	إحصاء لابارامترى
مسافات متساوية غير اعتدالية التوزيع	إحصاء لابارامترى
مسافات متساوية اعتدالية التوزيع	احصاء بارامـــــترى

يوضح ذلك أن مجال استخدام الإحصاء اللابارامترى أكبر بكثير من البارامترى ، لكن ما الذى يجعلنى أستخدم هذا الأسلوب أو ذاك ؟

ويوجد تقسيم آخر للمقاييس الإحصائية المستخدمة فى الإحصاء البارامترى ، والإحصاء اللابارامترى يعتمد على مجموعات البيانات ، فهل التعامل مع :

١ـ مجمـــوعة واحدة من البيـانـــات .

٢ـ مجموعتان مستقلتان من البيانـات .

٣ـ مجموعتان مرتبطتان من البيـانات .

٤. مجموعـات مستقلة من البيانـــات .

٥. مجموعـات مرتبطة من البيـانـــات .

وفيما يلى تفصيل ذلك :

① مجموعة واحدة : تنـشـأ المجموعـة الواحـدة مـن البيانـات عنـدما يكون هناك عينة مـن المفحوصين طبـق عليهم مقيـاس واحـد ، وكـان لكـل طالـب أو مفحـوص درجـة واحـدة فقـط ، أى أن هناك متغير واحـــد فقط *one variable only* .

② مجموعتان مستقلتان : تنـشـأ عنـدما يكـون هنـاك مجموعتـان مـن المفحوصين طبق عليهم مقياس واحد (مقياس الـذكـاء مثلا) ، مثل مجموعتى البنين والبنات ، فيصبح لكل مجموعة درجات مستقلة .

③ مجموعتان مرتبطتان (مترابطتان) : تنـشـأ عنـدما يكـون هنـاك مجموعـة واحـدة مـن الأشـخاص ، وطبـق عليهم اختبـار واحـد مـرتين (اختبـار قبلـى ، واختبـار بعـدى) فيكـون لكـل فـرد درجتين ويكون لدينا مجموعتين من البيانات مرتبطتين .

أو مجموعـة واحـدة مـن الأشخـاص ، وطبـق علـى أفرادهـا اختبـارين أو مقياسين س ، ص سيكون لكل فرد درجتين ، درجـة للاختبـار س، ودرجـة للاختبـار ص ، أى أننـا فـى هـذه الحالـة نحـصل علـى مجمـوعتين مـن البيانـات بـالرغم مـن أن مجموعة الأفراد واحدة .

④ المجموعات المستقلة : تنشأ عندما يكون هناك عدد من الأشخاص ونريد المقارنة بينهم فى متغير واحد ، مثل مقارنة مجموعة طلاب من التخصصات المختلفة (رياضيات، إنجليزى، عربى ، بيولوجى ، ...) فى متغير الاتزان النفسى ، فى هذه الحالة المفحوصين مختلفين ، ولكن المتغير واحد ، لذلك يطلق على هذه البيانات أنها مستقلة .

⑤ مجموعات مرتبطة : تنشأ فى حالة وجود مجموعة واحدة فقط وطبق عليهم قياس متكرر (٥ أو ٦ مرات) ، أو طبقت عليهم مجموعة من الاختبارات تقيس الصفة أو المتغير ، فيكون لكل طالب ٣ أو ٤ أو ٥ أو ٦ درجات ، فنحن نتعامل فى هذه الحالة مع مجموعات مرتبطة من البيانات.

ويعتمد الأسلوب الإحصائى المستخدم فى كل حالة على نوع البيانات : فلكل نوع من أنواع البيانات أسلوب إحصائى مناسب . فكل نوع يحتاج معاملة خاصة فى التحليل الإحصائى . والجدول التالى يوضح بعض الأساليب التى تستخدم للتحليل الإحصائى ، والتى تختلف باختلاف مجموعة البيانات من حيث كونها مجموعة واحدة أو مجموعتين مستقلتين أو مجموعتين مرتبطتين أو مجموعات مستقلة أو مجموعات مرتبطة ، وأيضا باختلاف نوع الإحصاء المستخدم : إحصاء بارامترى أو إحصاء لابارامترى والذى يعتمد على توفر الاعتدالية فى التوزيع من عدمه .

مجموعة البيانات	إحصاء بارامترى	إحصاء لابارامترى
	الأساليب المستخدمة	
مجموعة واحدة	الخطأ المعيارى (للمتوسط ، الوسيط، ، .... إلخ) ـــ الدلالة الإحصائية ـــ حدود الثقة .	كا^{٢} ـــ اختبار ذى الحـــدين ، ... إلخ .
مجموعتين مستقلتين	اختبار (ت) ، أسلوب شفيه ، نيومان كولز ، اختبار دنكن ... إلخ	كا^{٢} ، اختبـــار فيـــشر ، اختبـــار الوسيط ، كولوجروف ، سميرنوف
مجموعتين مرتبطتين	اختبار (ت) للعينات المرتبطة ، معامل الارتباط لبيرســـون ، الانحدارالبـــسيط الخطى .	اختبار ماكنمار، ويلكوكـــسون ، معامل ارتباط كانـــدال ، ونـــسبة الارتباط .
مجمـــوعات مســـتقلة	تحليل التباين (ANOVA) ، طريقة شفيه	كا^{٢} ، اختبار الوســـيط للعينـــات المستقلة ، اختبـــار كروســـكال ، اختبار إيلز .
مجموعات مرتبـــــطة	تحليل التغاير (تحليل التباين المـــشترك) ANCOVA ، والانحدار الخطى .	اختبار كوجران ، اختبار فريدمان ويسمى تحليل التباين من الدرجـــة الثانية .

جميعنا نخطئ ونستخدم الإحصاء البارامترى مباشرة . لابد أولا من الكشف عن اعتدالية توزيع المتغيرات ، فإذا كان التوزيع اعتداليا نستخدم الإحصاء البارامترى ، أما إذا كان التوزيع غير اعتدالى (حـر) نستخدم الإحصاء اللابارامترى . وبعد تحديد المجموعة نحدد الأسلوب

المناسب للتحليل الذى سنتعامل معه . فلكل مجموعة أساليب معينة نختار منها ما يناسب البيانات وما يتفق مع الفروض .

ـ ويجب أن ننظر للبيانات ليس من حيث طبيعتها فقط (اسمية ، رتبية ، مسافات ، ....) لكن ننظر لها بشكل آخر ، من حيث طريقة التناول ، أو طريقة التعامل (هل نتعامل مع مجموعة واحدة أو مجموعتين أو .....) ، ولا ننسى أن :

اختيار الأسلوب الصحيح للتحليل الإحصائى يعتمد على فروض البحث وما يناسبها .

تصنيف المتغيرات إلى مستقلة وتابعة :

وهو التصنيف الأكثر شيوعًا ، حيث تقسم المتغيرات فى ضوء هذا التصنيف إلى ما يلي :

- **المتغير المستقل *Independent Variable***

وهو ذلك المتغير الذي يتم بحث أثره في متغير آخر ، ويمكن للباحث التحكم فيه للكشف عن تباين هذا الأثر باختلاف قيم أو فئات أو مستويات ذلك المتغير .

- **المتغير التابع *Dependent Variable***

وهو ذلك المتغير الذى يرغب الباحث في الكشف عن تأثير المتغير المستقل عليه .

- **المتغير المعدِّل *Moderator Variable***

وهـو ذلـك المـتغير الـذي قـد يغـير في الأثـر الـذي يتركـه المـتغير المـستقل في المـتغير التـابع إذا اعتـبره الباحـث مـتغيرًا مـستقلا ثانويًـا إلى جانب المتغير المستقل الرئيسى في الدراسة وهو يقع تحت سيطرة الباحـث ويقرر فيما إذا كان من الضرورى إدخاله في الدراسة أم لا .

فمـثلا إذا أراد باحـث مـا معرفـة أثـر طريقـة تـدريس معينـة علـى التحـصيل الدراسـي في مـادة الرياضـيات ، وجـاءت عينـة الدراسـة مـن الجنـسين ، فقـد يـرى الباحـث أن أثـر طريقـة التـدريس يعتمـد علـى نـوع المتعلم (ذكر / أنثى) ، فالنوع هنا متغير معدل أى متغير مستقل ثانوى .

- **المتغير المضبوط *Controlled Variable***

هو ذلك المتغير الذى يحاول الباحث إلغاء أثره على التجربة ويقـع تحت سيطرته ولا يستطيع أن يبرر اعتباره متغيرًا ثانويًا (معدلا) ، ويشعر أن ضبطه سوف يقلل من مصادر الأخطاء في التجربة ، مثال ذلـك حينمـا يرغـب الباحـث في معرفـة أثـر طريقـة تـدريس معينـة علـى التحـصيل الدراسى فى مادة الرياضيات لدى طلاب التعليم الثانوى العام وطلاب التعليم الثانوى الصناعى فيرى الباحث أن عدم تساوى مجموعات المقارنة من حيث الـذكاء يـؤثر علـى نتـائج التجربـة ، ولـذلك يجـب ضبط مـتغير الذكاء.

- **المتغيــر الــدخيل أو العــارض *Extraneous- Intervening Variable***

هـو ذلـك المـتغير المـستقل غـير المقـصود الـذى لا يـدخل في تـصميم الدراسة ولا يخضع لسيطرة الباحث ولكن يؤثر على نتائج الدراسة أو يـؤثر

في المتغير التابع كما لا يمكن ملاحظته أو قياسه ونظرًا لأن الباحث لا يستطيع ملاحظة أو قياس المتغير الدخيل أو المتغيرات العارضة فعليه أن يأخذها في الحسبان عند مناقشة نتائج دراسته وتفسيرها .


الفصل الثانى
برنامج
SPSS
تعريفه وإعداده



الفصل الثاني

برنامج SPSS (تعريفه وإعداده)

يعتبر البرنامج الأمريكى الإحصائى للحاسب الآلى المسمى *SPSSWIN* ، من أفضل برامج الإحصاء اللازمة لتحليل بيانات الأبحاث العلمية ، وكلمة *SPSSWIN* اختصارا للعبارة :

Statistical Package for Social Science

وتعنى هذه العبارة : حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية ، والذى يعمل من خلال برنامج ويندوز *Windows* ، سواء الإصدارات القديمة منه *(windows 3.x)* أو الإصدارات الحديثة والتى تعمل بنظام مختلف (ويندوز ٩٥ ، ٩٨ وما بعدهما من إصدارات حديثة) حيث يعمل ويندوز كبيئة تشغيل لكثير من البرامج عمومًا والبرامج الإحصائية خاصة ، ولا يختلف المحتوى الإحصائى لبرنامج *SPSS* باختلاف إصداراته ولكن يختلف شكله مع اختلاف بيئات التشغيل مع بعض التحديثات والتسهيلات فى الاستخدام وعرض النتائج والطباعة.

وقد ظهرت أقدم إصدارة من برنامج *SPSS* عام (١٩٧٠) ، وقد كان يعمل على الحاسبات الكبيرة ، ثم تطور البرنامج وظهرت منه عدة إصدارات تعمل تحت نظام التشغيل *DOS* ، وقد كانت هذه الإصدارات من البرنامج تحتاج من المستخدم كتابة كاملة وبمنتهى الدقة لكل أوامر التشغيل المطلوبة لتنفيذ المهام الإحصائية اللازمة . و على المستخدم أيضا

إدخال البيانات فى حقول محددة (بمعنى أن يكون عدد الأرقام فى كل متغير متساو وذلك بوضع أصفار على يسار الرقم الناقص) .

وقد ظهر الإصداران الخامس والسادس فى أوائل التسعينات باسم *SPSSWIN* حيث يعملان تحت نظام النوافذ *Windows* ، وقد ظهر بعدهما إصدارات أخرى فى السنوات التالية ومنها الإصدارات التى نحن بصدد الحديث عنها وهو الإصدار ٧,٥ والإصدار ٨ ، ويختلف الإصداران ٥ ، ٦ (وكذلك ٧ ، ٨) بشكل عام عن الإصدارات السابقة لهما ، وفيما يلى نوضح أهم مميزات الإصداران ٥ ، ٦ عن الإصدارات السابقة

١ـ وجود رمز أو أيقونة *Icon* عبارة عن رسومات بيانية مكتوب فوقها *SPSS* ، هذا الرمز موجود ضمن رموز إدارة البرامج لويندوز ، وبالضغط (النقر) المزدوج *double click* على هذا الرمز باستعمال الزر الأيسر للفأرة *mouse* يتم فتح البرنامج .

٢ـ يعمل برنامج *SPSS* كأحد تطبيقات ويندوز ، بمعنى أنه يستخدم شريط القوائم المنسدلة كما فى تطبيقات ويندوز ، والذى تظهر به القوائم التالية :



وعند الضغط بزر الماوس الأيسر على أى عنصر من عناصر شريط القوائم المنسدلة ، تظهر قائمة بأوامر البرنامج والتى يتم تنفيذها مباشرة بمجرد التأشير عليها بزر الماوس الأيسر. و يسهل البرنامج من خلال القوائم عمليات التعديل والتكرار والحفظ .

٣ - يستخدم البرنامج صناديق الحوار الرئيسية *Main dialog boxes* وصناديق الحوار الفرعية *sub-dialog boxes* ، التى تسهل كثيرا التعامل مع الأوامر والخيارات التى توجد بالبرنامج .

٤ - يتم إدخال البيانات المراد عمل التحليل الإحصائى لها فى جدول يفتح مع فتح البرنامج نفسه ، ويتم إدخال البيانات مباشرة بكتابة الرقم ثم الضغط على مفتاح التنفيذ *Enter* دون الحاجة إلى تحديد حقول البيانات .

٥ - يسهل البرنامج إمكانية تنفيذ المهام الإحصائية المطلوبة بدون كتابة أوامر التشغيل ، وذلك من خلال التأشير على الأوامر المطلوبة بالفأرة ثم التأشير على زرار *OK* (موافق) فى صندوق حوار الأسلوب الإحصائى .

٦ - إمكانية إجراء الرسومات البيانية بكفاءة عالية وبأكثر من طريقة مع إمكانية تعديلها .

الإضافات الجديدة فى برنامج SPSS الإصدارات ٧٫٥ و ٨ و ١٠ وما بعدها من إصدارات

تتميز الإصدارات الجديدة من *SPSS* بالإضافة إلى الميزات الموجودة فى الإصدارات السابقة ٥ ، ٦ ببعض الميزات التى تجعله بالطبع أفضل منهما ، ونود أن نشير هنا أن جميع الإصدارات السابقة لبرنامج *SPSS* لا تختلف كثيرا فى محتواها الإحصائى ، ولكن الاختلاف والميزات تأتى من التطور المستمر فى برامج الكمبيوتر *Software* والأجهزة *Hardware* وخصوصا برنامج الويندوز الذى يمثل بيئة التشغيل الأساسية لبرنامج *SPSS* ، ومن المتوقع أيضا أن يزداد هذا التطور بظهور الإصدارات

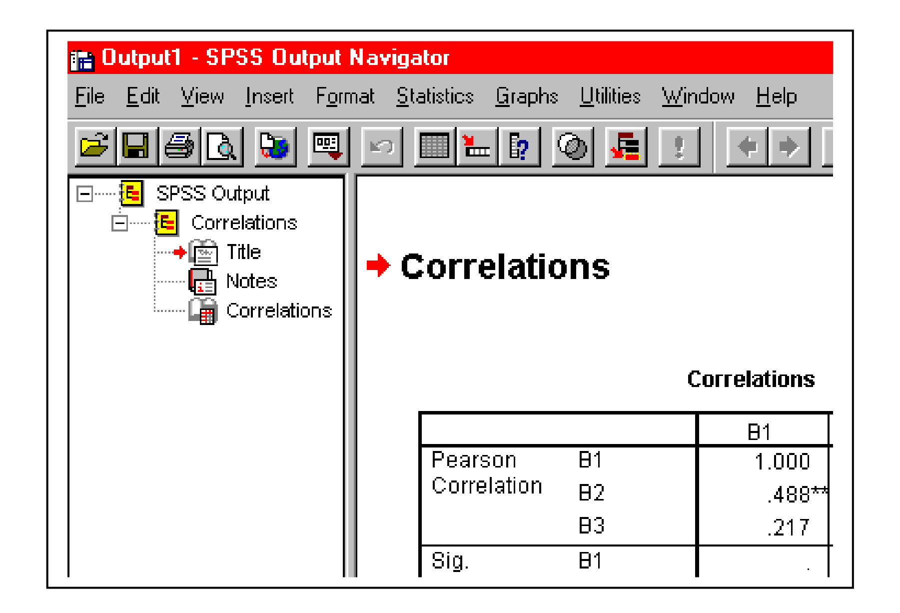
الجديدة المتتابعة من ويندوز ، كذلك تُظهر مستكشفات الإنترنت وجود إصدارات من *SPSS* حتى الإصدار ١٢ ، والبرنامج دائما فى تطوير مستمر وتتمثل الإضافات الجديدة فى برنامج *SPSS* فيما يلى :

١. الاستفادة من الخصائص المطورة لبرنامج *Windows 95* مثل :

أ ـ استخدام الزر الأيمن للفأرة للوصول إلى القوائم المختصرة واستخدامها فى كثير من الأوامر مثل تسمية المتغيرات واختيار الحالات والقص والحذف .... إلخ .

ب ـ إمكانية تسمية الملفات بعدد من الحروف أكبر من ثمانية حروف (وهو ما كان متبع مع *Dos* ، ومع إصدارات ويندوز القديمة) ، حيث يمكن تسمية الملفات الآن بعدد من الحروف يمكن أن يصل إلى ٢٥٥ حرف مع إمكانية ترك مسافات خالية بين الكلمات إضافة إلى إمكانية التسمية بلغات مختلفة ومنها اللغة العربية .

٢. تغيير نافذة النتائج إلى شاشة مطورة للتحرك بين المخرجات *(Output Navigator)* ، حيث تعرض بشكل مطور كل من العناوين *Titles* ، وأسماء المتغيرات : *Name Variable* ، وجداول النتائج والرسومات والملحوظات ، وغير ذلك ، مع سهولة التحرك بينها لكشف كل منها على حدة بالتفصيل باستخدام الفأرة للتأشير على عناصر شكل شجرى *Tree* يظهر فى أقصى يسار شاشة المخرجات . والشكل التالى يوضح ذلك :



٣ـ توفير نافذة محرر نصوص المخرجات *Text Output Editor* للتحكم فى شكل النصوص غير المعروضة فى الجداول .

٤ . توفير نافذة تحرير الرسومات *Chart Editor* لإعداد رسومات متعددة على درجة عالية من الكفاءة .

٥. تحسين أسلوب تلخيص البيانات *Summarize* فى قائمة *Analyze* .

٦ـ الإبقاء على امتدادات الملفات *Extension* حيث يعطى الامتداد *Sav* للملفات البيانات ، والامتداد *Sps* للملفات الأوامر ، ويعطى الامتداد *Spo* للملفات النتائج ، مما يسهل فتح الملفات القديمة الخاصة بالإصدارات السابقة لبرنامج *SPSS* .

٧ـ تطوير كل نوافذ البرنامج بإضافة العديد من أزرار الشاشات التى تسهل إجراء العديد من المهام .

هـذا بالإضـافة للعديـد مـن المزايـا الأخـرى التـى يـشعر بهـا مستخـدم البرنامج خاصة من المستخدمين للإصـدارات السابقة منه .



لتحميل برنامج *SPSS* على جهاز الكمبيوتر يجب مراعاة ما يلى :

- توفر جهاز كمبيوتر ماركة *IBM* أو متوافق مع *IBM* .
- وجود مساحة كافية على القرص الصلب تكفى لنسخ أو تحميل ملفات البرنامج .
- توفر بيئة تشغيل البرنامج وهى الويندوز بداية من الإصدار ويندوز٩٥ أو أى إصدار أحدث .
- توفر وحدة تشغيل الأقراص المدمجة *CD-ROM* حيث يتوفر البرنامج على اسطوانات مدمجة ، وتبلغ مساحة البرنامج المضغوط أكثر من ٤٧ ميجابايت (الإصدارات الأحدث من البرنامج مساحاتها اكبر من ذلك بكثير)، ويتم فك الملفات على القرص الصلب *Hard Disk* أثناء التحميل .

تحميل (إعداد) البرنامج *Setup*

توجد عدة طرق لتحميل البرامج عموما وبرنامج *SPSS* خاصة على ويندوز ، كلها تؤدى نفس الغرض ، وفى العادة لو أنك كمستخدم تستعمل النسخة الأصلية من البرنامج فلن تحتاج سوى إدخال الاسطوانة

فى مشغل الاسطوانات وستظهر لك تعليمات التحميل مباشرة وما عليك سوى اتباع خطوات التحميل ، أما لو أن لديك نسخة من البرنامج على جهازك وتريد تحميلها فعليك اتباع الخطوات التالية :

- يتم فتح جهاز الكمبيوتر والدخول إلى برنامج ويندوز ، ومن داخل ويندوز نضغط باستعمال الفأرة على كلمة (ابدأ *START*) فتظهر قائمة بها مجموعة من الخيارات نختار منها الأمر (تشغيل) ، وبالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :



- يطلب صندوق الحوار الموضح كتابة اسم البرنامج أو المجلد أو المستند المطلوب فتحه.

- إذا كان المستخدم يعرف مكان البرنامج فيمكنه كتابة المسار كاملا باستخدام لوحة المفاتيح داخل المستطيل الأبيض مثلا *D:\statistic\spss75\setup* ، وهذا يعنى أن البرنامج موجود على المشغل المسمى *D:* *(Drive D)* فى الدليل الفرعى *SPSS75* المتفرع من الدليل *Statistic* ، وملف التحميل اسمه *setup* وبالضغط على زر موافق يبدأ البرنامج فى التحميل .

ـ أما إذا لم يكـن المستخدم يعرف مكـان تواجـد البرنـامج علـى جهـازه فى القرص الصلب :D مثلا ، أو على القرص المدمج ، فيمكنه استعمال زر استعــراض Browse فيظهــر صـندوق حــوار بـه خيـارات المـشغلات Drivers (a: & c: & d: & e:) نختار منها مكـان تواجـد البرنـامج وليكـن :D فتظهر جميع الأدلة Directories الموجودة على المشغل :D ، نبحث فيها عن مكـان برنـامج Spss ، وبالضغط على الدليل الذى يحتوى على البرنـامج وليكـن الـدليل Statistic ، تظهـر الأدلـة الفرعيـة الموجـودة داخلـه، نختار منها الدليل Spss75 ، كما هو موضح بالشكل التالى :

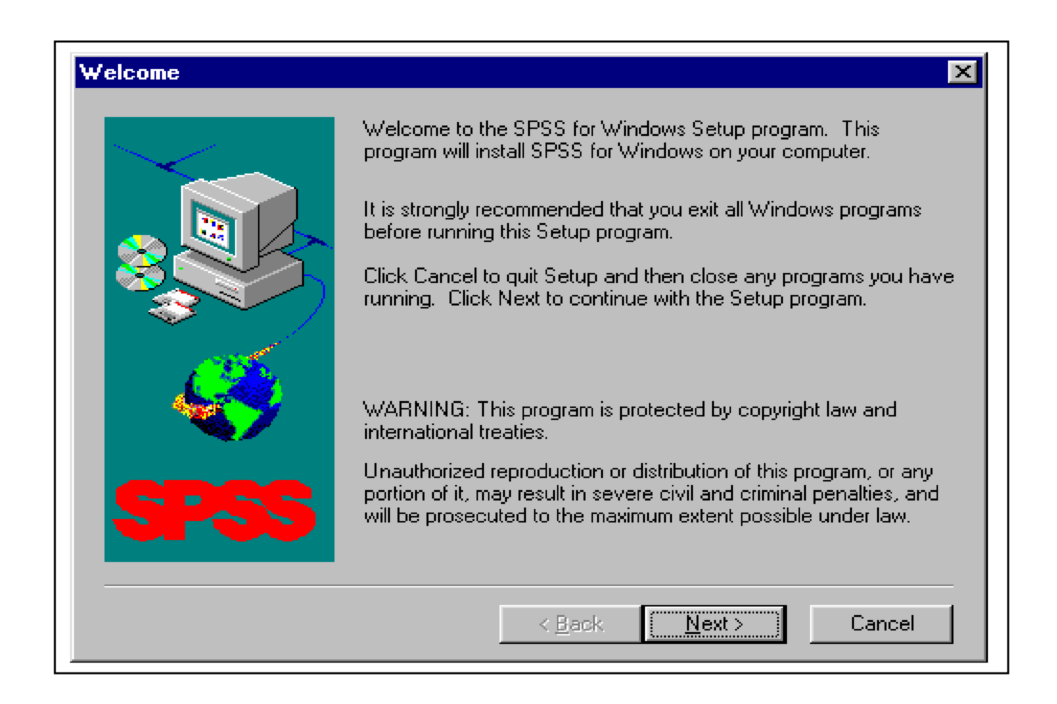


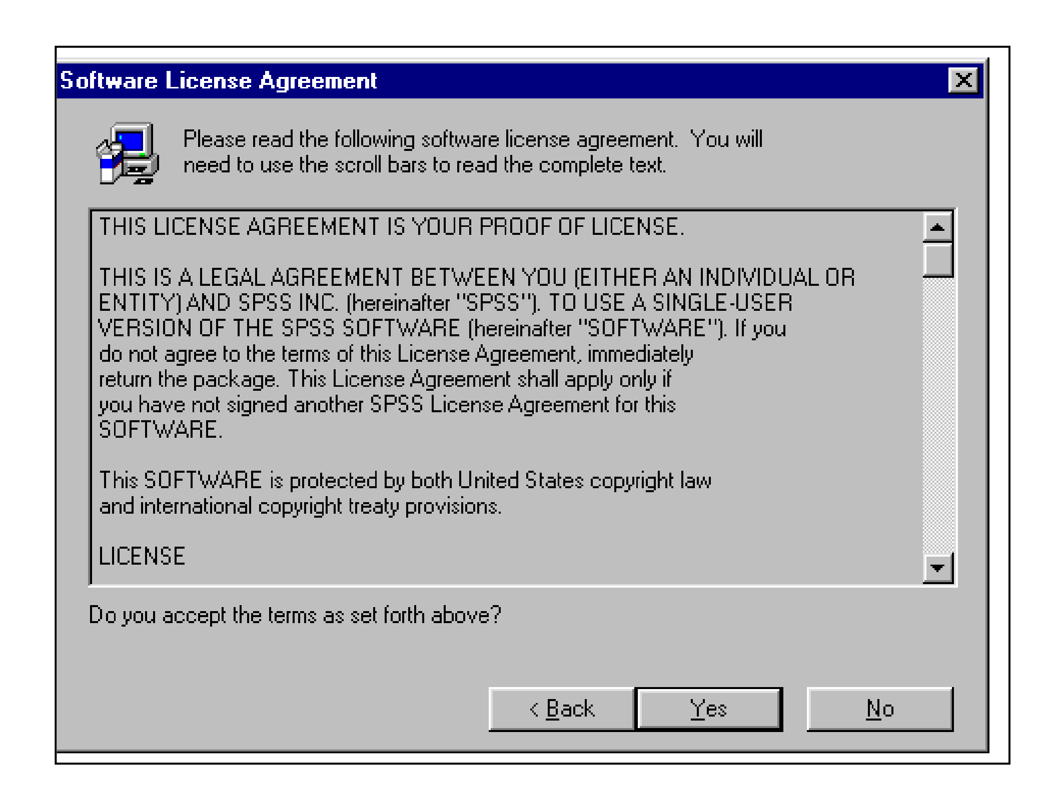
تظهر الملفات الموجودة بالدليل Spss75 ويظهر بينها ملف التحميل Setup ، يتم الضغط على هذا الملف بالفأرة ، ثم على زر فتح Open يليه زر

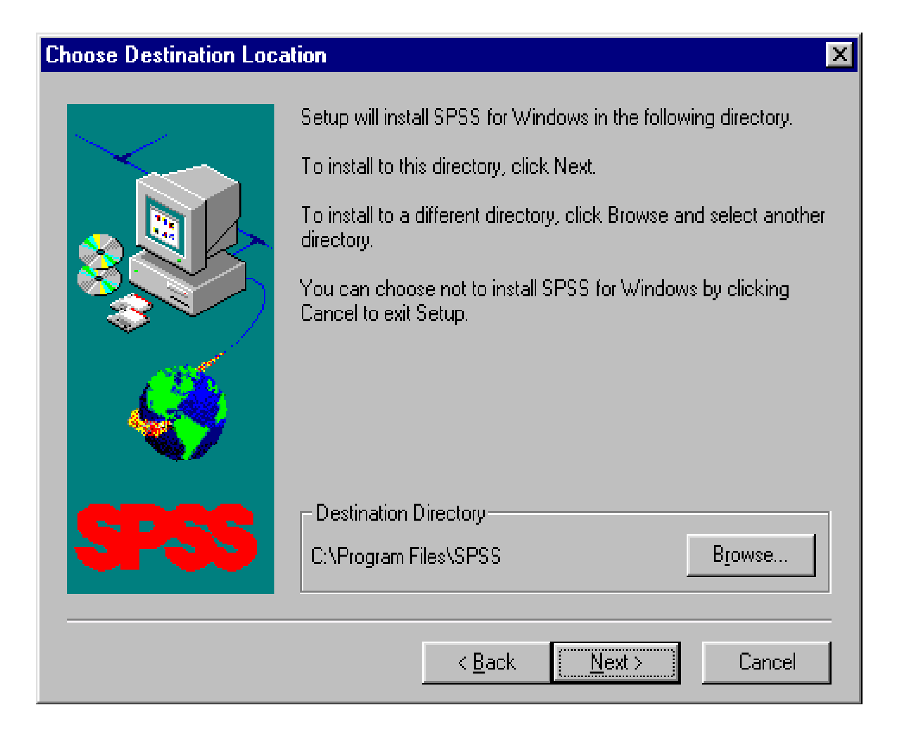
موافـــق *Ok* مـــن صـــندوق الحـــوار (تـــشغيل) فيبـــدأ تحميـــل أو إعداد البرنامج *Setup* . وفى حالة وجود البرنامج على القرص المدمج *CD-Rom* فيكفى استخدام زر استعراض ... وتحديد مشغل الأقراص المدمجة وليكن *E:* فيظهر الملف *Setup* مباشرة ، نُعَلِّمه ونكمل ما سبق . وبالضغط على زر "موافق" يظهر الشكل التالى :



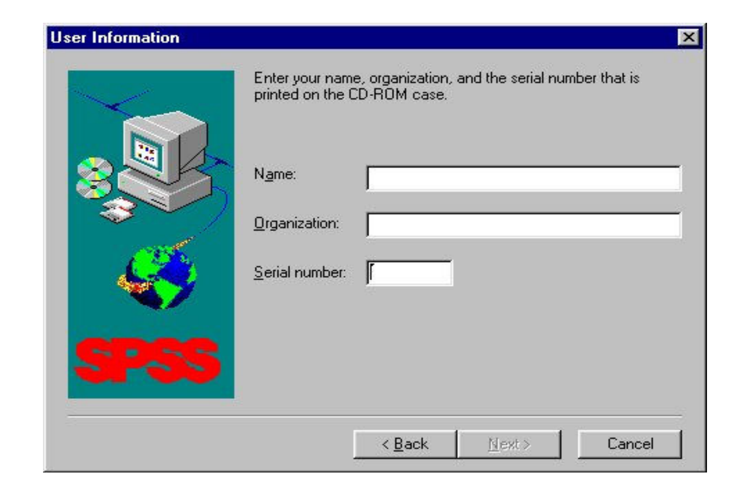
ويظهر أسفل هذا الشكل مربع آخر يوضح تقدم عملية الأعداد بشريط ملون يمر من اليسار إلى اليمين وبه أرقام تتغير مع تقدم العملية بالنسبة المئوية تبدأ ب ١٪ وتنتهى ب١٠٠٪ . ويظهر بعد ذلك مجموعة من صناديق الحوار هى على التوالى :


Welcome
Welcome to the SPSS for Windows Setup program. This program will install SPSS for Windows on your computer.
It is strongly recommended that you exit all Windows programs before running this Setup program.
Click Cancel to quit Setup and then close any programs you have running. Click Next to continue with the Setup program.
WARNING: This program is protected by copyright law and international treaties.
Unauthorized reproduction or distribution of this program, or any portion of it, may result in severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted to the maximum extent possible under law.
SPSS
< Back
Next >
Cancel

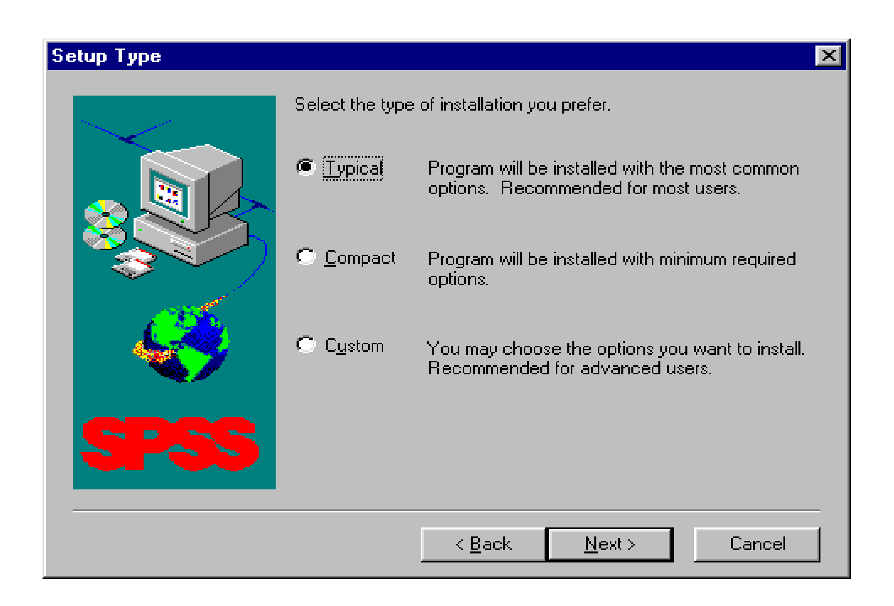

Software License Agreement
Please read the following software license agreement. You will need to use the scroll bars to read the complete text.
THIS LICENSE AGREEMENT IS YOUR PROOF OF LICENSE.
THIS IS A LEGAL AGREEMENT BETWEEN YOU (EITHER AN INDIVIDUAL OR ENTITY) AND SPSS INC. (hereinafter "SPSS"). TO USE A SINGLE-USER VERSION OF THE SPSS SOFTWARE (hereinafter "SOFTWARE"). If you do not agree to the terms of this License Agreement, immediately return the package. This License Agreement shall apply only if you have not signed another SPSS License Agreement for this SOFTWARE.
This SOFTWARE is protected by both United States copyright law and international copyright treaty provisions.
LICENSE
Do you accept the terms as set forth above?
< Back
Yes
No



يوضح الصندوق الحوارى السابق أن الدليل *Directory* الذى سيتم نسخ ملفات البرنامج إليه هو *C:\Program Files\SPSS* مع إمكانية تغيير ذلك الدليل واختيار دليل آخر بالضغط على زر "استعراض" *...Browse* ، ثم تحديد الدليل أو المكان الجديد ، وبالضغط على زر *Next* (التالى) يظهر المربع التالى :



يطلب هذا الصندوق الحوارى كتابة معلومات عن المستخدم فى مربعين *Name* ، *Organization*، ويطلب كذلك كتابة الرقم التسلسلى *Serial Number* للبرنامج فى المربع الثالث ، ويمكن التنقل بين هذه المربعات عن طريق الفأرة أو مفتاح *Tab* . وبعد الانتهاء من ذلك نضغط على زر التالى *Next* ، وبالضغط عليه يظهر الصندوق الحوارى التالى :



يظهر بهذا الصندوق ٣ اختيارات :

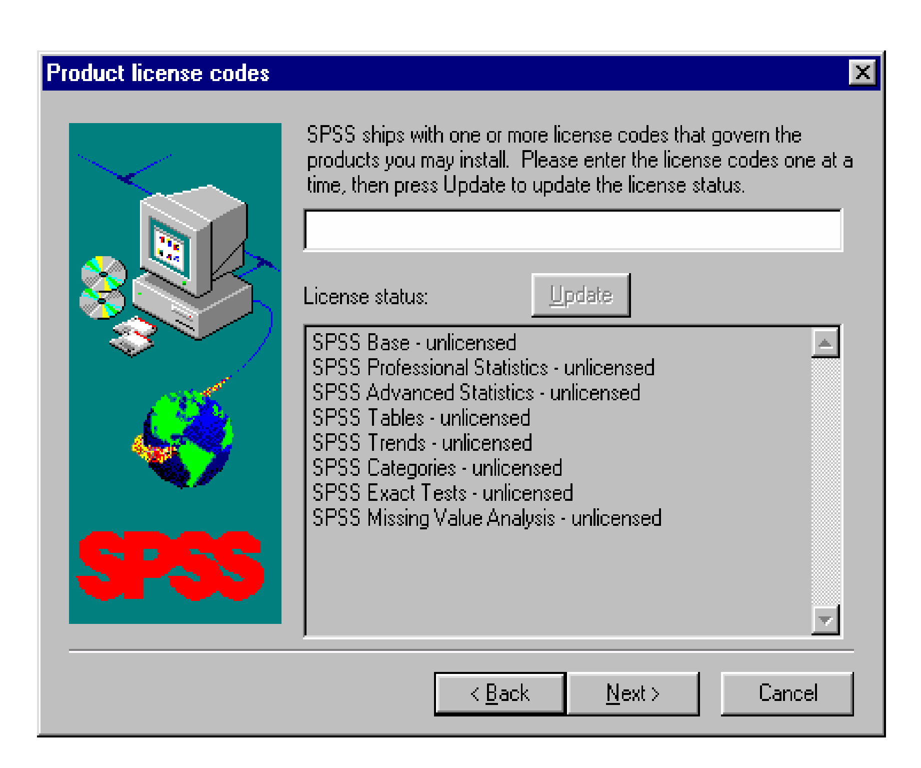
<u>الأول</u> : ***Typical*** (مثالى) : باختياره يقوم البرنامج بتحميل معظم الخيارات الشائعة ، وينصح باستخدامه للمستخدمين المبتدئين (لمعظم المستخدمين) .

<u>الثانى</u> : ***Compact*** (موجز) : وهو يقوم بتحميل الحد الأدنى من الخيارات المطلوبة للبرنامج .

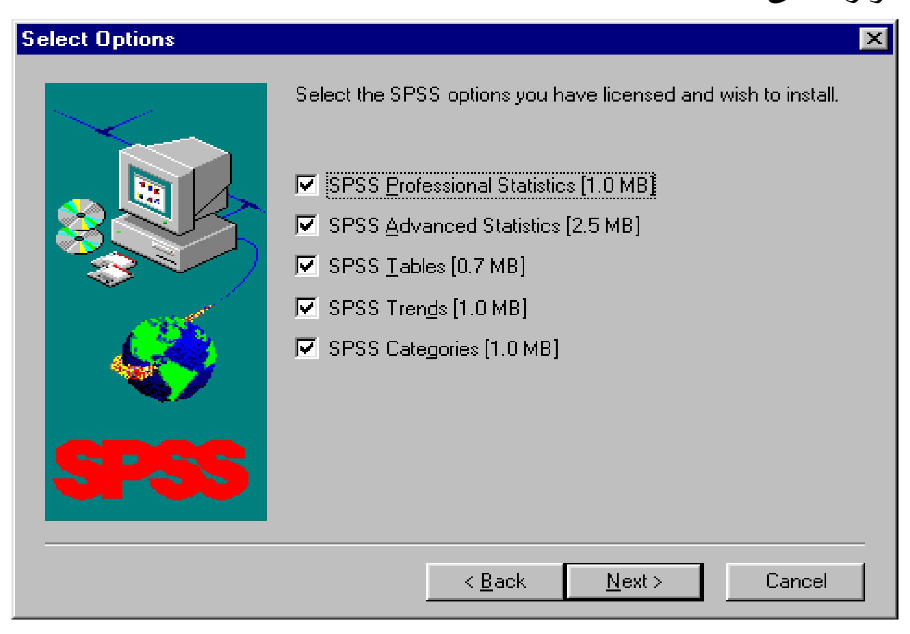
الثالث : ***Custom*** (مخصص) : وفيه يعطى برنامج الإعداد الفرصة للمستخدم لاختيار ما يريد من خيارات البرنامج دون غيرها ، وهذا الخيار عادة وفى معظم البرامج لا ينصح به إلا للمستخدمين ذوو الخبرة فى استخدام برامج الكمبيوتر .

وقبل الانتقال لصندوق حوار تال نود أن نشير إلى أنه يوجد زران آخران غير *Next* وهما : *Back* ويعنى العودة لصندوق الحوار السابق للصندوق الحال ، والزر الثانى *Cancel* وظيفته إلغاء عملية التحميل أو الإعداد .

بالضغط على زر *Next* بعد اختيار طريقة التحميل ولتكن *Typical* يظهر صندوق الحوار التالى :



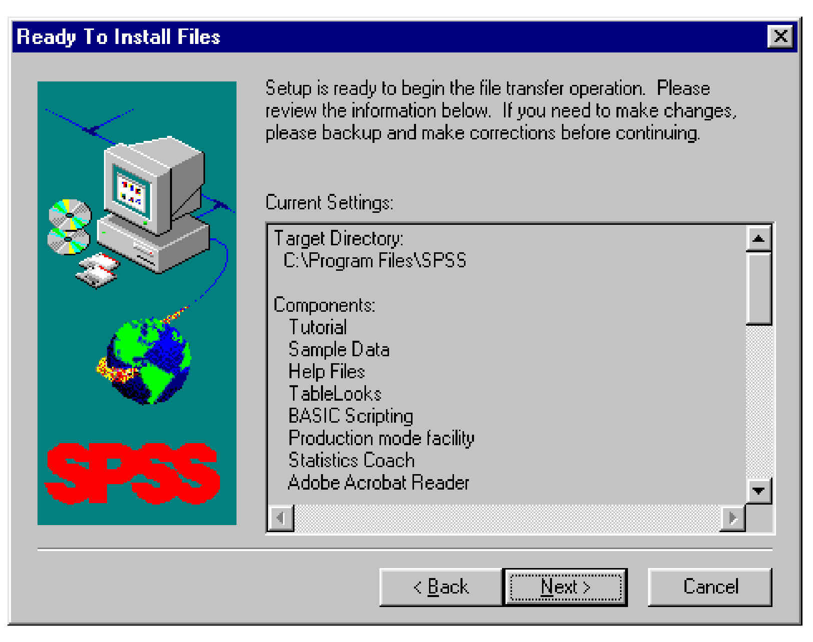
يطلب هذا الصندوق الحوارى كتابة ما يسمى ب *Code Number* فى مستطيل أبيض ، وبعد كتابته وبالضغط على زر *Next* يظهر صندوق الحوار التالى :



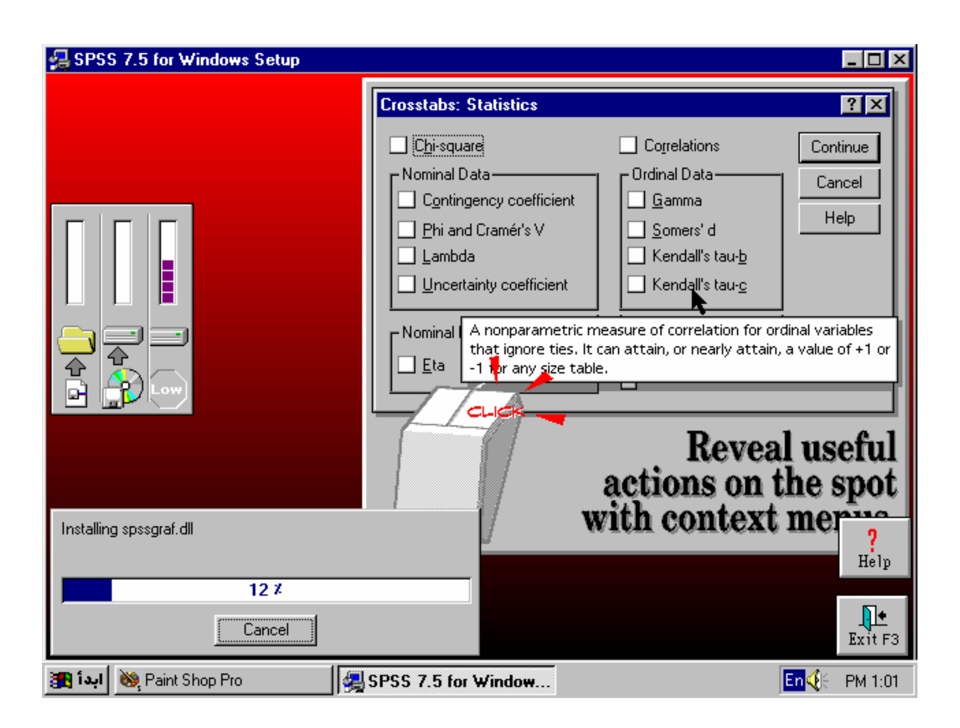
يعطى هذا الصندوق الحوارى الفرصة للمستخدم لاختيار بعض أو كل الاختيارات ، ويوضح المساحة التى سيشغلها كل خيار على القرص الصلب *Hard Disk* ، نقوم بتحديد الخيارات المطلوبة باستخدام الفأرة ، ويفضل اختيارها كلها . و بالضغط على زر التالى يظهر الصندوق التالى :

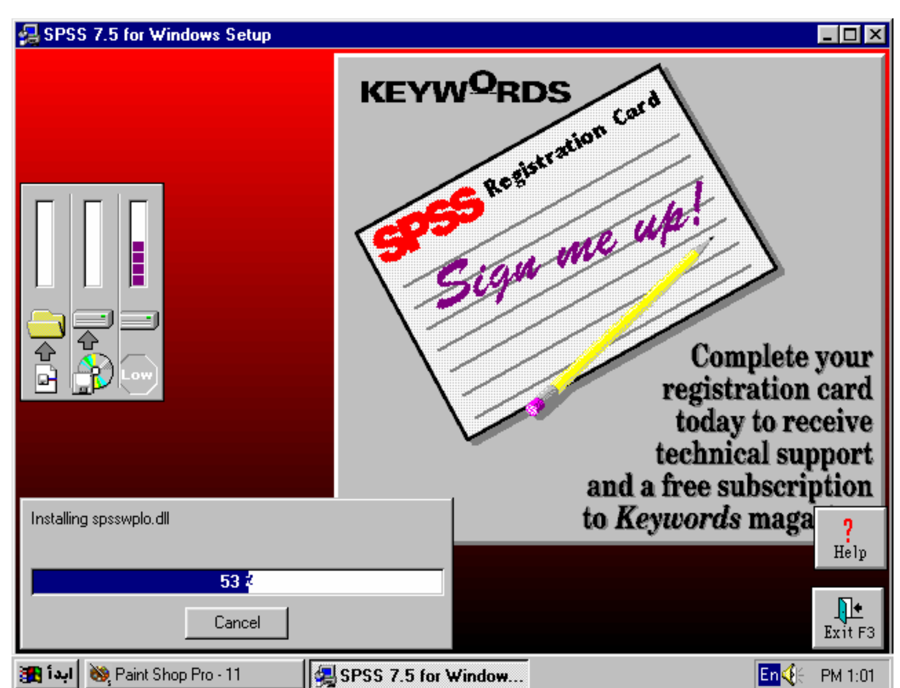


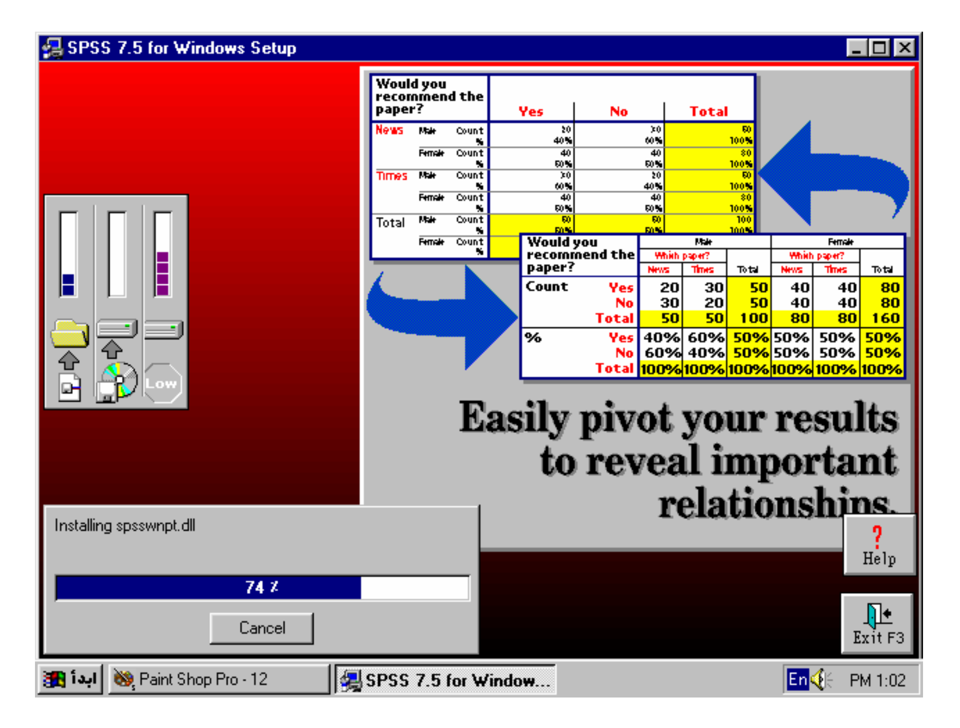
ويوضح عملية التجهيز لنسخ ملفات البرنامج ، والشكل يوضح تقدم العملية بنسبة ٥١ ٪ ، ويسبقها بالطبع نسبة التحميل من ٠ ٪ ويليها نسب حتى ١٠٠ ٪ وهذه النسبة تعنى اكتمال عملية التجهيز . ثم يظهر صندوق الحوار التالى :

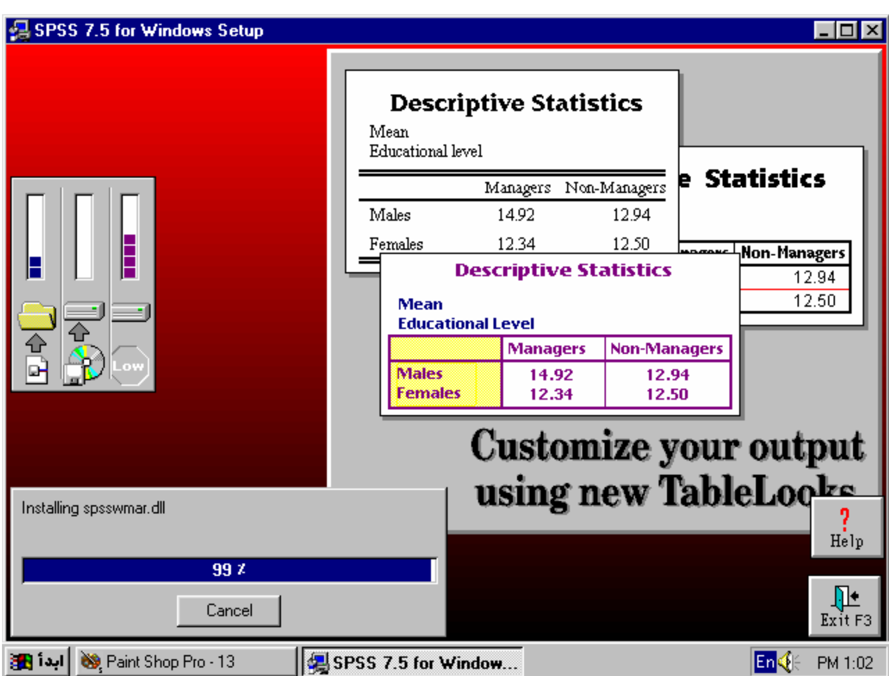


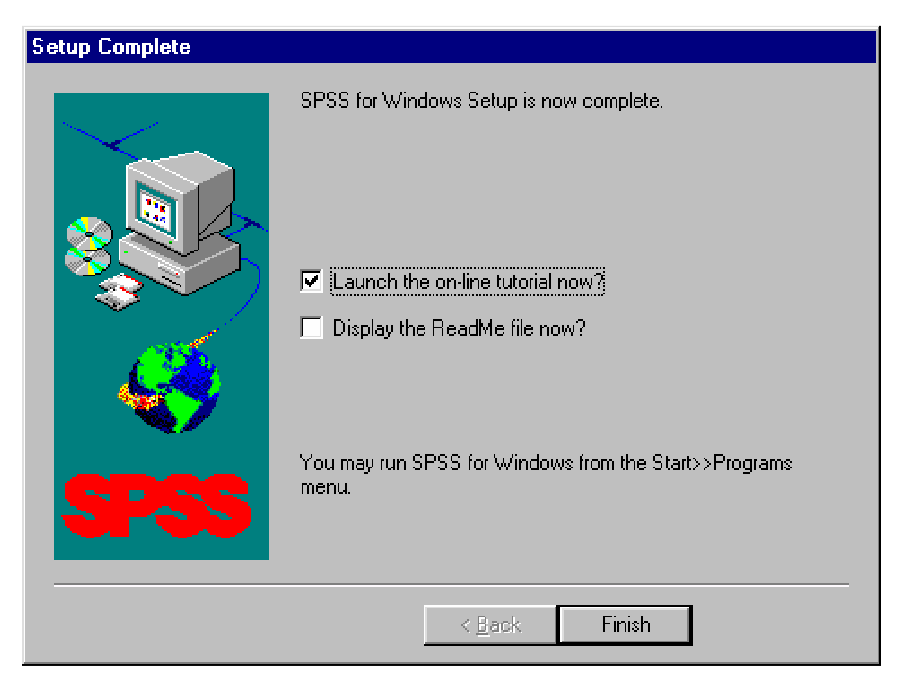
ويوضح الإعدادات الحالية لتحميل البرنامج من حيث المكان الذى ستوضع فيه ملفات البرنامج ، ومكوناته ، كما يوجد شريط تمرير على يمين هذا الصندوق يمكن من خلاله التحرك إلى أعلى وإلى أسفل لقراءة بقية المكونات ، أما شريط التمرير السفلى فيسهل التحرك إلى اليمين وإلى اليسار . وبالضغط على زر *Next* يبدأ البرنامج فى عملية نسخ الملفات ويظهر أثناء ذلك مؤشر آخر يوضح تقدم عملية النسخ بالنسب أيضا ، ويظهر أيضًا كخلفية لعملية الإعداد مجموعة من الصور التى توضح بعض إمكانات البرنامج ، وفيما يلى بعض هذه الصور :


SPSS 7.5 for Windows Setup
Crosstabs: Statistics
Chi-square
Correlations
Continue
Cancel
Help
Nominal Data
Contingency coefficient
Phi and Cramér's V
Lambda
Uncertainty coefficient
Ordinal Data
Gamma
Somers' d
Kendall's tau-b
Kendall's tau-c
Eta
A nonparametric measure of correlation for ordinal variables that ignore ties. It can attain, or nearly attain, a value of +1 or -1 for any size table.
CLICK
Reveal useful actions on the spot with context menus
Installing spssgraf.dll
12 %
Cancel
Help
Exit F3
Paint Shop Pro
SPSS 7.5 for Window...
PM 1:01


SPSS 7.5 for Windows Setup
KEYWORDS
SPSS Registration Card
Sign me up!
Complete your registration card today to receive technical support and a free subscription to Keywords maga
Installing spsswplo.dll
53 %
Cancel
Help
Exit F3
Paint Shop Pro - 11
SPSS 7.5 for Window...
PM 1:01


SPSS 7.5 for Windows Setup
Easily pivot your results to reveal important relationships.
Installing spsswnpt.dll
74 %
Cancel
Help
Exit F3
ابدأ
Paint Shop Pro - 12
SPSS 7.5 for Window...
PM 1:02


SPSS 7.5 for Windows Setup
Descriptive Statistics
Mean
Educational level
Managers Non-Managers
Males 14.92 12.94
Females 12.34 12.50
Customize your output using new TableLooks
Installing spsswmar.dll
99 %
Cancel
Help
Exit F3
ابدأ
Paint Shop Pro - 13
SPSS 7.5 for Window...
PM 1:02



ومع هذا الصندوق الحوارى الأخير يظهر خياران يمكن تجاهلهما ، أحدهما يشغل برنامج تعليمى لاستخدام البرنامج *Launch the on-line tutorial now?* ، والآخر يمكننا من فتح ملف يسمى *Read me* ، وهو يحتوى على معلومات عن البرنامج، ولتنفيذ هذا الأمر يتم اختيار *Display the Read Me file now ?* ، ويمكن تجاهل هذان الخياران بإلغاء العلامات الموجودة بالمربع الموجود على يسار الخيارين . وبالضغط على زر *Finish* (إنهاء) ، يقوم برنامج الإعداد بتحديث النظام حتى يعمل البرنامج بكفاءة على جهاز الكمبيوتر من خلال بيئة التشغيل ويندوز *Windows* ، وبهذا ينتهى برنامج الإعداد ، ويمكن فى هذه الحالة فتح البرنامج واستخدامه .

ملحوظة : قد تختلف الصور المعروضة فى الصفحات السابقة باختلاف نسخة البرنامج (*SPSS*) ولكن مع هذا الاختلاف فالنتيجة النهائية واحدة وهى الوصول إلى تحميل البرنامج لجهازك .


الفصل الثالث
إدخال
البيانات
والتعامل
معها



الفصل الثالث

إدخال البيانات

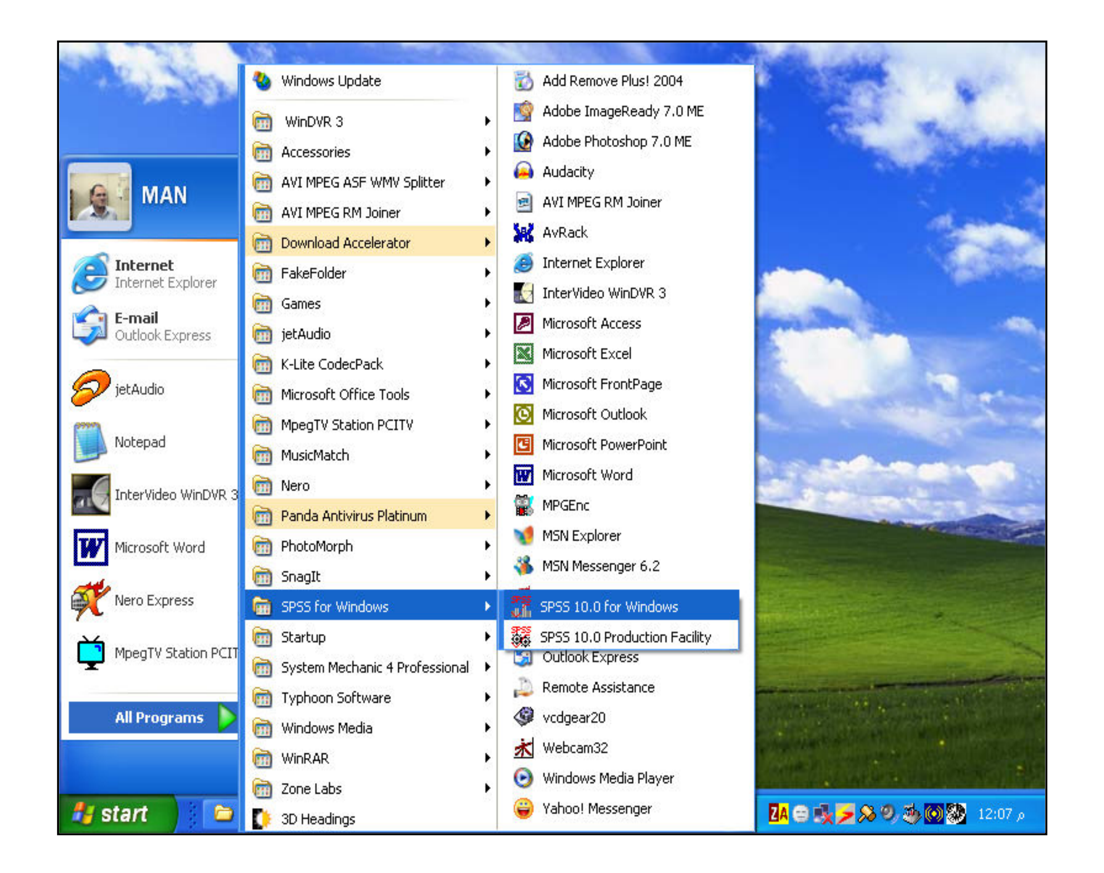
تشغيل برنامج SPSS

بعد اكتمال تحميل برنامج *SPSS* على جهاز الكمبيوتر ، وأردنا فتح البرنامج فإن ذلك يتم على النحو التالى :

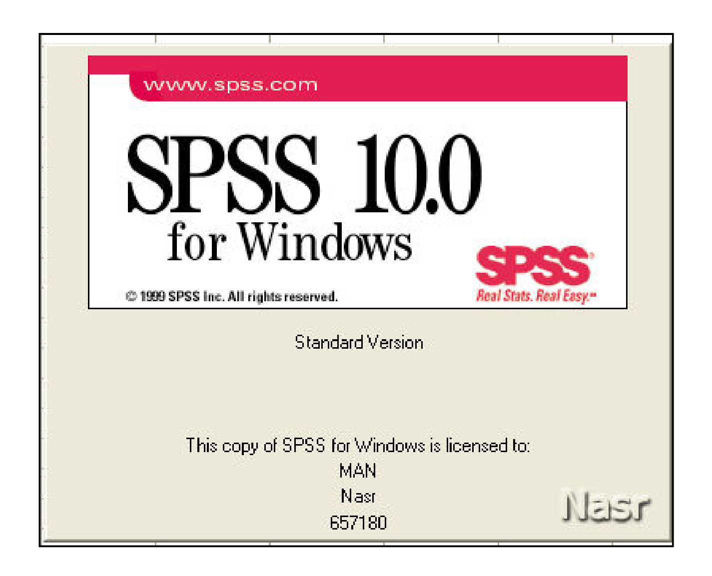
١- يتم تشغيل جهاز الحاسب *Computer* بالضغط على مفتاح *Power* وتركه حتى يظهر محث التشغيل *Prompt* >*C:* (وذلك فى حالة التعامل مع الإصدارات القديمة من ويندوز *Windows 3.x*) ، فنقوم بفتح برنامج النوافذ *Windows* بكتابة *win* ، ثم الضغط على مفتاح *Enter* بلوحة المفاتيح فتظهر إدارة البرامج لـ *Windows 3.11* نختار منها رمز البرنامج وبالضغط عليه يتم فتح *SPSS*. أما فى حالة التعامل مع *Windows 95* أو *Windows 98* وما بعدهما من إصدارات حديثة فيظهر سطح المكتب وعليه مجموعة من الرموز ، و يمكن فتح البرنامج مثل أى تطبيق آخر من تطبيقات ويندوز بطريقتين :



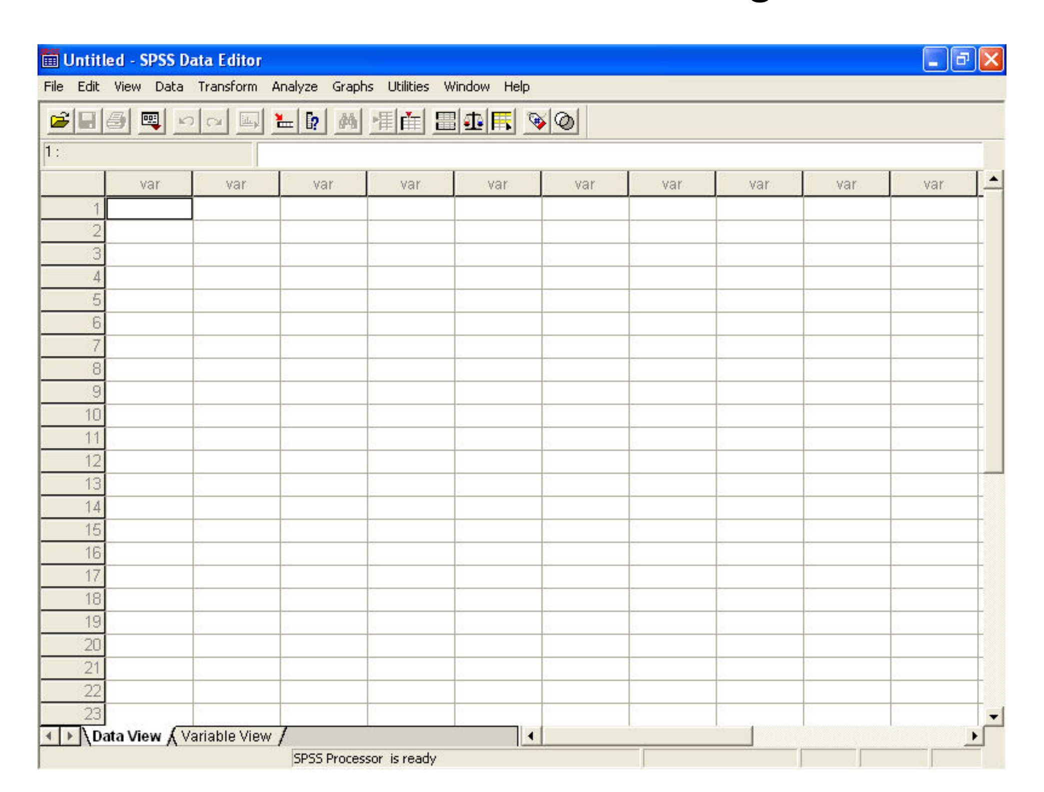
١- من **سطح المكتب** نضغط بالفأرة على كلمة ابدأ *Start* ، فتظهر قائمة نختار منها "البرامج" *Programs* ، بالضغط عليها تظهر قائمة فرعية بأسماء البرامج التى تم تحميلها على ويندوز ومن بينها نجد برنامج *SPSS 10 for Windows* أو أى إصدار أحدث من البرنامج ، وبالضغط عليها بالماوس يتم فتح البرنامج كما يظهر من الشكل التالى :



٢ـ من سطح المكتب أيضا نبحث عن أيقونة (رمز) *SPSS* (وإذا لم تكن موجودة يمكن إنشاؤها) ، وبالضغط المزدوج على هذا الرمز يتم فتح البرنامج حيث نشاهد الشاشة الافتتاحية للبرنامج وهى تعرض سريعا على الشاشة لثوان قليلة والتى توضح اسم البرنامج ، ورقم الإصدار ، ورمز البرنامج ، واسم المستخدم صاحب الحق فى استخدام البرنامج، و *Serial Number*. والشكل التالى يوضح ذلك :



٣- يظهر بعد ذلك برنامج *spss* بشاشته المعروفة ، والتى يتقدمها جدول البيانات الفارغ الذى يتم إدخال الدرجات (البيانات) فيه تمهيداً لإجراء العمليات الإحصائية ، وسيأتى بعد ذلك دور الحديث عن إدخال البيانات للبرنامج بالتفصيل .



إدخال البيانات

يتم إدخال البيانات (درجات الأفراد) إلى برنامج *SPSS* بأكثر من طريقة ، وفيما يلى وصف لأهم طريقتين يتم إدخال البيانات عن طريقهما :

الطريقة الأولى :

عن طريق جدول البيانات ببرنامج SPSS

بعد الضغط على رمز البرنامج وظهور الشاشة الافتتاحية للبرنامج ثم اختفاؤها وظهور جدول إدخال البيانات الخاص بالبرنامج حسب الشكل السابق حيث يظهر جدول البيانات مكونا من مجموعة من الأعمدة للمتغيرات *Variables* ، ومجموعة من الصفوف للحالات أو الأفراد *Cases* ، ويتم إدخال الدرجات أو البيانات رأسيا (أى لكل متغير على حدة) بكتابة الرقم باستخدام لوحة المفاتيح ، ويفضل استخدام مجموعة الأرقام المتجاورة الموجودة على يمين لوحة المفاتيح (مع ملاحظة الضغط على مفتاح الأرقام *Number Lock* أولا ، ويمكن التأكد من ذلك بإضاءة اللمبة الموجودة بلوحة المفاتيح والمكتوب عليه *Num Lock*) . وبعد كتابة الرقم والتأكد من صحته نضغط مفتاح الإدخال *Enter* فيكتب الرقم فى الخلية أو الخانة الأولى أسفل المتغير الأول وأمام الحالة الأولى ، ونجد أن التظليل (مربع محدد بلون غامق) قد نزل إلى الخانة السفلية (الحالة الثانية لنفس المتغير) فنكتب الرقم الثانى فى المتغير بنفس الطريقة السابقة وبالضغط على مفتاح *Enter* يكتب الرقم فى الخانة الثانية وينزل التظليل للحالة الثالثة ، وهكذا .

وبعد تمام كتابة درجات المتغير الأول ، ونريد كتابة درجات المتغير الثانى ، نضغط بالماوس أعلى المتغير الثانى على كلمة *Var* فيصعد مؤشر الكتابة (التظليل) إلى الحالة الأولى من المتغير الثانى وبهذا يكون البرنامج جاهزا لكتابة درجات المتغير الثانى ، وبعد إدخال كل بيانات المتغير الثانى ندخل درجات الثالث والرابع ...... إلخ .

بعد الانتهاء من إدخال كافة البيانات ، يجب حفظ الملف ، ويتم ذلك بالطريقة التالية :

نضغط بالماوس على كلمة *File* (ملف) بسطر القوائم المنسدلة فتفتح قائمة أوامر نختار منها الأمر *Save* (حفظ) ، فيظهر صندوق حوار يطلب تحديد اسم للملف فنكتبه ، ثم نضغط زر حفظ ، وسيأتى الحديث بالتفصيل عن أوامر برنامج *SPSS* ومنها حفظ الملفات فى الصفحات التالية من هذا الكتاب .

<u>الطريقة الثانية</u> :

استخدام محرر النصوص فى dos المسمى (Editor)

١ـ يتم فتح ملف جديد بأى اسم وأى امتداد ، ويراعى فيه قواعد استخدام *Dos* من حيث كون اسم الملف لا يتعدى ثمانية أحرف وامتداد لا يزيد عن ثلاثة أحرف ، ويفضل إعطاؤه الامتداد *Dat* ، تمييزا له بأنه ملف بيانات ، مثلا *(Waleed.dat)* ولعمل ذلك يكتب الأمر التالى عند محث التشغيل :

C:\>edit waleed.dat

فيتم فتح برنامج ألـ *Editor* وتظهر شاشته الملونة باللون الأزرق عادة يعلوها سطر القوائم المنسدلة وبه القوائم التالية :

```
   File    Edit    Search    View    Options    Help
__________________C:\waleed.dat__________________


F1=Help                                    Line:1    Col:1
```

وفى الشكل السابق نجد صفحة فارغة يظهر محرر الكتابة عند أقصى يسارها ، ويتم كتابة البيانات أو الدرجات بداية من هذا الموضع ، ويلاحظ فى نهاية الصفحة على اليسار عبارة *F1=Help* وهى تعنى أن على المستخدم الذى يريد معرفة تعليمات البرنامج أن يضغط مفتاح *F1* بلوحة المفاتيح .وعلى يمين الصفحة مكتوب *Line:1* وهى عبارة تدل على أن مؤشر الكتابة يقف عند السطر الأول ، وبجوار هذه العبارة توجد عبارة *Col:1* وهى اختصار لكلمة *Column* أى العمود رقم (١) بمعنى أن مؤشر الكتابة يقف عند العمود الأول من الصفحة .

٢ـ يتم إدخال البيانات فى هذا الملف بالشروط التالية :

أ ـ يجب فحص البيانات أولا ، بحيث العمود (الذى يمثل المتغير) الذى درجاته مكونة من رقمين يجب أن يكون فى كل الحالات مكون من رقمين ، فإذا نقص إلى رقم واحد يجب وضع صفر على يسار الرقم الواحد ليصبح اثنين بحيث يصبح العمود كله والذى يعبر عن المتغير مكونا من رقمين ،ولا يؤثر ذلك على الدرجات (لأن الصفر على

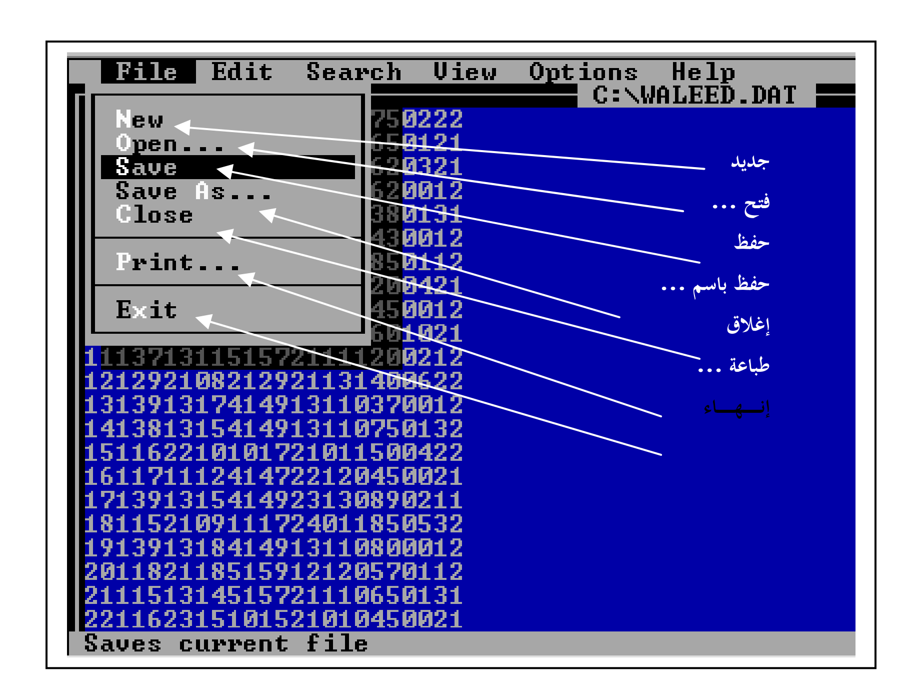
اليسار ليس له قيمة) ،ولكن يجب عمل ذلك حتى لا تختلط درجات المتغيرات، ويمكن وصف ذلك بأن البيانات يتم إدخالها فى حقول محددة كل درجة (متغير) فى حقل منفصل ، وكذلك بالنسبة للدرجة المكونة من ٣ أو ٤ درجات أو أكثر .

ب ـ يتم إدخال البيانات فى صورة صفوف ، أى لكل حالة على حدة ، بمعنى أن يكتب الرقم الأول للحالة الأولى يليه الرقم الثانى ثم الثالث ، وهكذا بدون ترك مسافات وبدون الضغط على مفتاح الإدخال *Enter* حتى ننتهى تماما من كتابة درجات الحالة الأولى ، ثم نضغط المفتاح *Enter* لينزل مؤشر الكتابة عند بداية السطر الثانى لكى نكتب درجات أو بيانات الحالة الثانية ، ونلاحظ أن عبارة *Line:1* قد تغيرت إلى *Line:2* وعند الانتقال إلى السطر الثالث تتغير إلى *Line:3* وهكذا ، وكذلك تتغير عبارة *Col:1* إلى *Col:2* ثم *Col:3* ثم *Col:4* ...... إلخ ، مع كتابة كل رقم فى كل حالة .

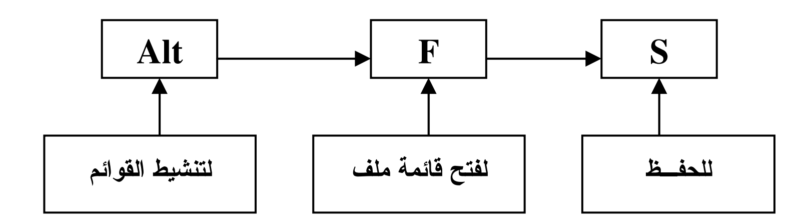
ج ـ بعد الانتهاء من كتابة بيانات الحالة الأولى نضغط على مفتاح الإدخال *Enter* فينتقل مؤشر الكتابة لبداية السطر الثانى الذى يمثل الحالة الثانية ، وتكتب البيانات بنفس الطريقة السابقة ، ويمكن التأكد من صحة الإدخال عندما ننتهى درجات الحالة الثانية مع نهاية الحالة الأولى تمامًا ، وهكذا بالنسبة لباقى الحالات .

٣ـ بعد الانتهاء من إدخال البيانات يجب حفظ الملف لكى يمكن استخدامه بعد ذلك مع برنامج *SPSS* ، ويتم ذلك بأكثر من طريقة منها :

الضغط على مفتاح *Alt* بلوحة المفاتيح ، فيتم تنشيط كلمة *File* وعليها تظليل أسود ، فنضغط على مفتاح السهم المتجه إلى أسفل فتفتح قائمة ملف وتظهر بها مجموعة من الأوامر كما يظهر من الشكل التالى :



وباستخدام مفتاح السهم المتجه السفلى أيضًا ننزل بالتظليل على كلمة *Save* ، ثم نضغط على مفتاح الإدخال *Enter* فيتم حفظ الملف. ويمكن حفظ الملف بطريقة مختصرة تشبه طريقة الحفظ السابقة ، وذلك بالضغط على المفاتيح التالية على الترتيب :



ويلاحظ هنا أن على الباحث أو من يُدخِل البيانات أن يحفظ ملف البيانات أثناء إدخالها باستمرار ، حتى لو انقطع التيار الكهربى ، أو حدثت مشكلة بجهاز الكمبيوتر أو تم إغلاق الجهاز خطأ أو لأية ظروف لا نفقد البيانات التى تم إدخالها ونضطر لإعادة إدخالها مرة أخرى ، بل يفضل أيضًا الاحتفاظ بالملف على قرص مرن بعيدًا عن جهاز الكمبيوتر تحسبًا لأى ظروف .

٤ ـ وصف البيانات :

هذه الخطوة هامة جدًا ، ويمكن عملها قبل إدخال البيانات أو بعد الإدخال ، وترجع أهمية هذه الخطوة إلى أن برنامج *SPSS* لن يتعرف على البيانات التى تم إدخالها إلا إذا قمنا بوصف البيانات له فنعرِّفه أن العمود الأول مثلا يعبر عن متغير نوع الجنس *Sex* ، وهو يأخذ العمود الأول فقط ، فنكتب له *Sex 1* ، ونعرفه أيضا أن العمودين الثانى والثالث يمثلان درجة متغير الذكاء ، ويعبر عنها كالتالى : *Intel 2-3* والأعمدة الرابع والخامس والسادس تعبر عن درجة التحصيل الدراسى *Achiev 4-6* ، وهكذا . ويمكن التعبير عن المتغيرات باستخدام الرموز أو الحروف مثلا *X1* للدلالة على *Sex* ، و *X2* بدلا من *Intel* ،و *X3* بدلا من *Achiev* ، مع مراعاة كتابة هذه الرموز وما تدل عليه فى ورقة خارجية والاحتفاظ بها ، وذلك لكى نستطيع فهم النتائج بعد ذلك ، ولكن ... كيف يمكن وصف النتائج ؟

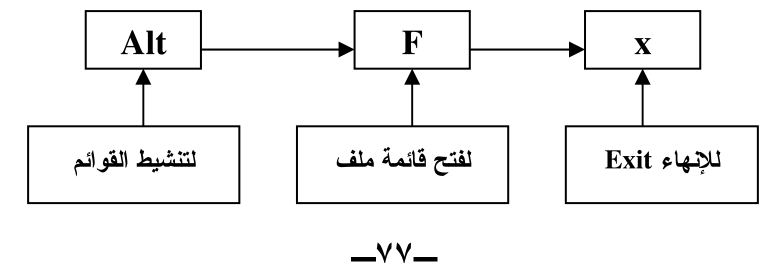
ولوصف النتائج يتم كتابة ما يلى بدقة فى السطر الأول من ملف البيانات:

data list fixed \ Sex 1 intel 2-3 achiev 4-6 b1 7 b2 8-10 .

وبعد الانتهاء من كتابة هذا الوصف ، نكتب فى السطر التالى عبارة : *Begin Data* ، ويكتب فى نهاية البيانات أى بعد آخر صف للبيانات عبارة *End Data* ، بمعنى أن الدرجات أو البيانات تكون محصورة بين عبارتى *Begin Data* ، *End Data* . ولا ننسى حفظ ملف البيانات بعد هذا التغيير بنفس الطريقة المشار إليها سابقا .

وعبارة *Data List Fixed* تعنى أن : **قائمة البيانات تتحدد كالتالى:** ثم يتم وصف البيانات ، وفى حالة ما إذا كنا قد أدخلنا البيانات بداية من السطر الأول للملف ، ولم نقم بوصف البيانات فى البداية ، وأردنا بعد ذلك وصفها فيجب إنزال السطر الأول من البيانات سطر واحد لأسفل ، فنضع مؤشر الكتابة عند أول رقم على يسار أعلى الصفحة ثم نضغط مفتاح الإدخال *Enter* فتنزل جميع البيانات للسطر التالى ، ويبقى السطر الأول فارغا فنستخدم مفتاح السهم المتجه لأعلى بلوحة المفاتيح وبالضغط عليه مرة واحدة يصعد مؤشر الكتابة للسطر الأعلى فنكتب به الوصف ، ولكتابة عبارة *End Data* فى نهاية البيانات يمكن النزول بالسهم المتجه لأسفل إلى نهاية الملف وكتابة العبارة ، ويمكن عمل ذلك بطريقة أسهل وخصوصًا فى حالة كبر حجم البيانات فنضغط على المفتاحين *Ctrl + End* معا فى وقت واحد فنجد أن مؤشر الكتابة وصل لنهاية البيانات، وللوصول إلى بداية الملف يمكن الضغط على *Ctrl* ، *Home* .

ولإغلاق البرنامج بعد تمام إدخال البيانات وحفظها ، ننفذ الأمر التالى :



والشكل التالى يوضح ملف بيانات *Waleed.dat* الذى تم إدخاله باستخدام محرر الكتابة *Editor* :

```
   File   Edit   Search   View   Options   Help
                                     C:\WALEED.DAT
data list fixed/ series 1-2  b1 3  q1 4  x1  5
b2  6  q2 7  x2  8-9  q3  10 x3  11  q4  12
x4  13  b3  14  q5  15  x5  16  q6  17  x6 18-20
x7  21-22 q7  23  b4  24.
begin data.
0113811065157211110750222
021172112111511010650121
031291107212721010620321
041282210111721010620012
051152111212721010380131
061381313414912120430012
071391208201723120850112
081392315111721011200421
091291312212912120450012
101272204212521011601021
111371311515721111200212
121292108212921131400622
131391317414913110370012
141381315414913110750132
151162210101721011500422
161171112414722120450021
171391315414923130890211
F1=Help
```

وبعد إدخال البيانات بهذه الطريقة يجب إدخالها لبرنامج *SPSS* لبدء عملية التحليل الإحصائى ، ولكى يتم ذلك نفتح برنامج *SPSS* بالطريقة الموضحة سابقا ، ثم يتم فتح الملف بالضغط على كلمة ملف *File* واختيار *Open* ثم اختيار *Data* ، ثم اختيار اسم الملف من قائمة الملفات المخزنة على الجهاز ، فيتم فتح الملف الذى سبق إدخاله على *Dos* ، بعد ذلك يتم التعليم بالماوس على الملف كله ، ثم الضغط على زر *Run* فيتم إدخال البيانات لجدول البيانات مع تعريف كل المتغيرات تمهيدا لإجراء العمليات الإحصائية .

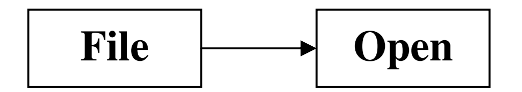
ملحوظة هامة : الطريقة السابقة لإدخال البيانات لم تعد مستخدمة فى الوقت الحالى وهى تصلح فقط للإصدارات القديمة مثل الإصدار ٥ ، والإصدار ٦) ، أما الطريقة المتبعة فى الوقت الحالى فهى استخدام الجدول الموضح أو إدخال البيانات على برامج الجداول الإلكترونية *Excel* ثم نسخها إلى *SPSS* أو حتى استخدام برنامج الوورد *Word* ولكن يراعى الحذر عند نسخ البيانات من برنامج آخر إلى برنامج *SPSS* حيث لابد من مراجعة البيانات بعد إدخالها والتأكد من أنها أدخلت بالشكل الصحيح.

بعض الأوامر الخاصة بالتعامل مع البيانات داخل SPSS

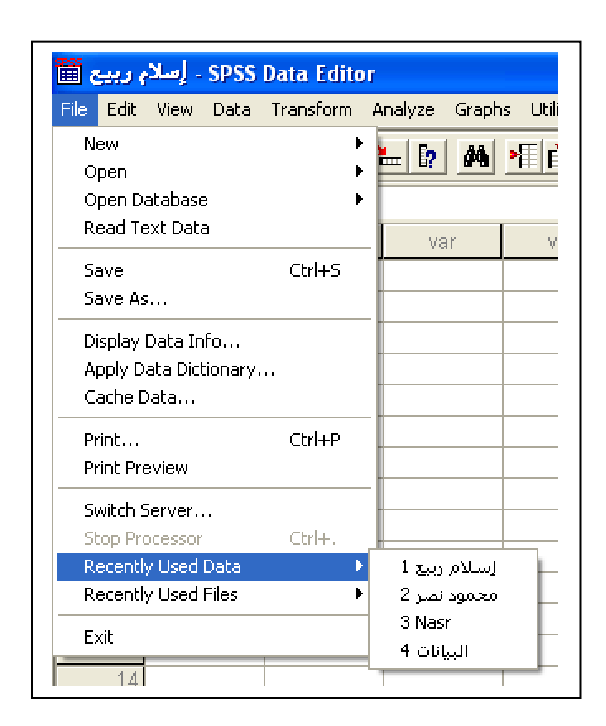
توجد بعض الأوامر التى تتعلق بالويندوز بشكل عام ويمكن استخدامها داخل برنامج *SPSS* ، ومن لديه خبرة فى العمل مع ويندوز سيكون هذا الأمر سهل جدًا بالنسبة له ، مثل الفتح *Open* ، والحفظ *Save As & Save* ، والطباعة *Print* ، .... إلخ . وتوجد أوامر أخرى خاصة ببرنامج *SPSS* بعضها يسبق إجراء العمليات الإحصائية *Statistics* (منها مثلا : تعريف المتغيرات *Define Variable* ، واختيار حالات *Select Cases* .... إلخ) ، ومنها ما يستخدم بعد إجراء الإحصاءات (مثل : التحكم بشكل الخط وحجمه ولونه وتغيير شكل عرض النتائج ، .... إلخ) .

❁ فتح البرنامج وفتح الملفات :

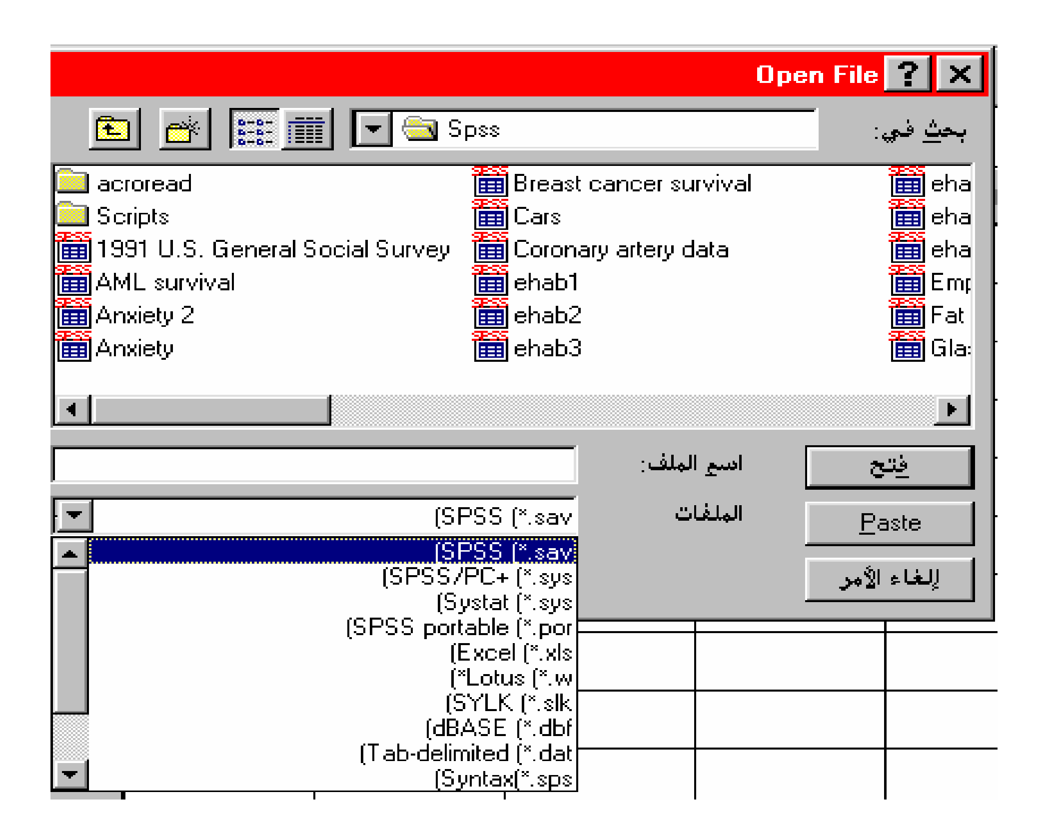
لفـتح برنـامج *SPSS* ، يـتم باختيـار أيقونـــة أو رمـز البرنـامج ثـم النقر نقرًا مزدوجا عليه فى حالة وجوده على سطح المكتب ، أو بالـضغط على كلمة (ابـدأ *Start*) مـن شـريط المهـام ثـم اختيـار (البـرامج *Programs*) والبحـث فـى القائمـة علـى : *SPSS 10 for Windows* ، وبالـضغط علـى هـذا الاختيار يتم فتح البرنامج ، ولفتح ملف بيانات ننفذ الأمر التالى :



ويتم ذلك من خلال الضغط على قائمة *File* كما يظهر بالشـكل التالى :



وبالضغط على كلمة *Open* يظهر صندوق حوار وبه جميع أسماء الملفات المخزنة على برنامج *SPSS* (سواء ملفات بيانات أو نتائج) ، وكذلك إمكانية استدعاء أى ملفات أخرى موجودة فى أى دليل أو مشغل آخر ولها الامتداد *SAV* ، ويمكن كذلك فتح كثير من الملفات ذات الامتدادات المختلفة مثل : *xls* ، *sps* ، *sys* ، *slk* ، *por* ، *dat* ، ...... إلخ ، والشكل التالى يوضح ذلك :



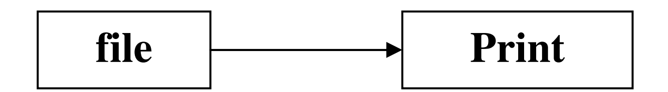
يتم التعليم بالفأرة على اسم الملف المطلوب ، وبالضغط على زر فتح يتم فتح الملف .

❁ الحفظ والطباعة :

عادة يتم الحفظ بالأمر *Save* أو *Save As* من قائمة ملف *File* ، ولكن يختلف الامتداد المعطى لاسم الملف بعد كتابته باختلاف طبيعة الملف ، فإذا كان الملف المراد حفظه ملف بيانات فإنه يأخذ الامتداد *Sav* أما إذا كان الملف هو ملف نتائج (مخرجات) فإنه يأخذ الامتداد *Spo* ، ويمكننا عند التعامل مع برنامج *SPSS* الإصدار ٧,٥ أو ٨ و اللذان يعملان مع ويندوز كبيئة تشغيل أن نكتب اسم الملف بعدد من الحروف كما نشاء حتى ٢٥٥ حرف مع ترك مسافات بين الكلمات ، وكذلك يمكن كتابة الملف باللغة العربية ، مع العلم أن هذا الأمر مستحيل مع الإصدارات السابقة من ويندوز .

❁ ولطباعة ملف النتائج :

هناك أمران : فلو أردنا طباعة جزء من الملف يتم التعليم عليه أو (اختياره *Select*) بأية طريقة ، ثم طلب طباعته ، أما إذا أردنا طباعة الملف كاملا فلا يتم اختيار شئ ، ولكن فقط يتم استخدام الأمر التالى :

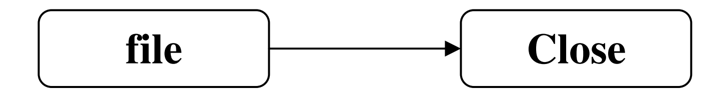


وينفذ هذا الأمر أيضا من قائمة ملف ، ونود الإشارة أيضا إلى أنه توجد ميزة جديدة فى هذا الإصدار من البرنامج وهى عمل ما يسمى: "**معاينة قبل الطباعة**" *Print Preview* مثلما يحدث فى برامج تنسيق النصوص *(word)* ويمكن من خلال المعاينة التعرف على شكل وحجم

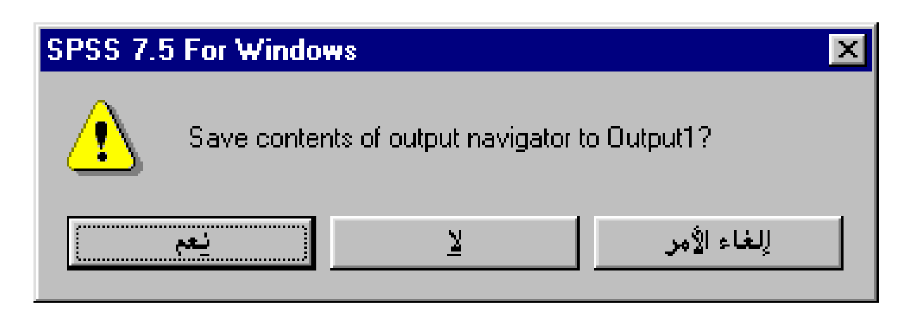
وعـدد الـصفحات قبـل طباعتهـا . كـذلك يمكـن نـسخ النتـائج بعـضها أوكلها إلى برنامج *word* أو أى برنامج آخر وتنسيقها ثم طباعتها .

❊ إغلاق الملف وإنهاء البرنامج :

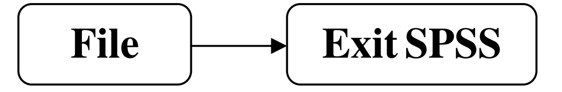
يستخدم الأمر *Close* (إغلاق) من قائمة ملف لإغلاق ملف النتـائج المفتوح دون الخروج من البرنامج .



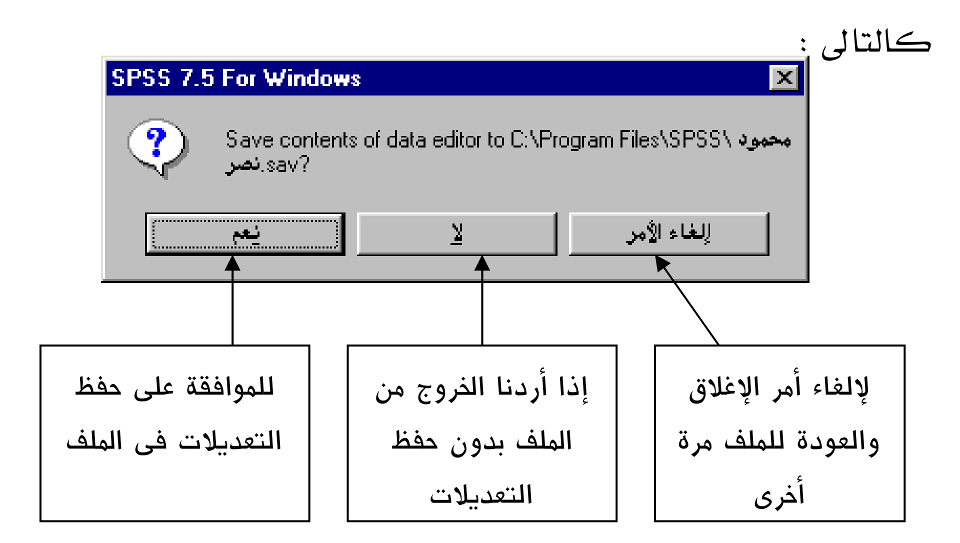
وفى حالة ما إذا كنا قد قمنا بعمل أى تغييرات على الملف المفتوح ولم نحفظ هذه التغييرات يعطى البرنامج رسالة تأكيد للحفظ أو الخروج بدون حفظ أو إلغاء الأمر . كما يظهر من الشكل التالى :



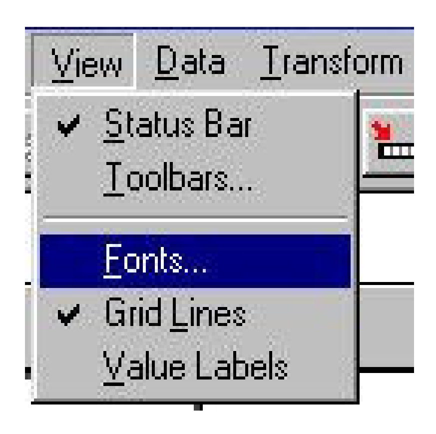
وللخروج من ملف بيانات مفتوح يكفى فتح ملف بيانات آخر أو الخـروج نهائيـا مـن البرنـامج ، و للخـروج مـن برنـامج *SPSS* أو لإنهائـه يستخدم الأمر :



وعنـد ذلـك تظهـر رسـالة تأكيديـة قبـل الخـروج مـن البرنـامج كالتالى :

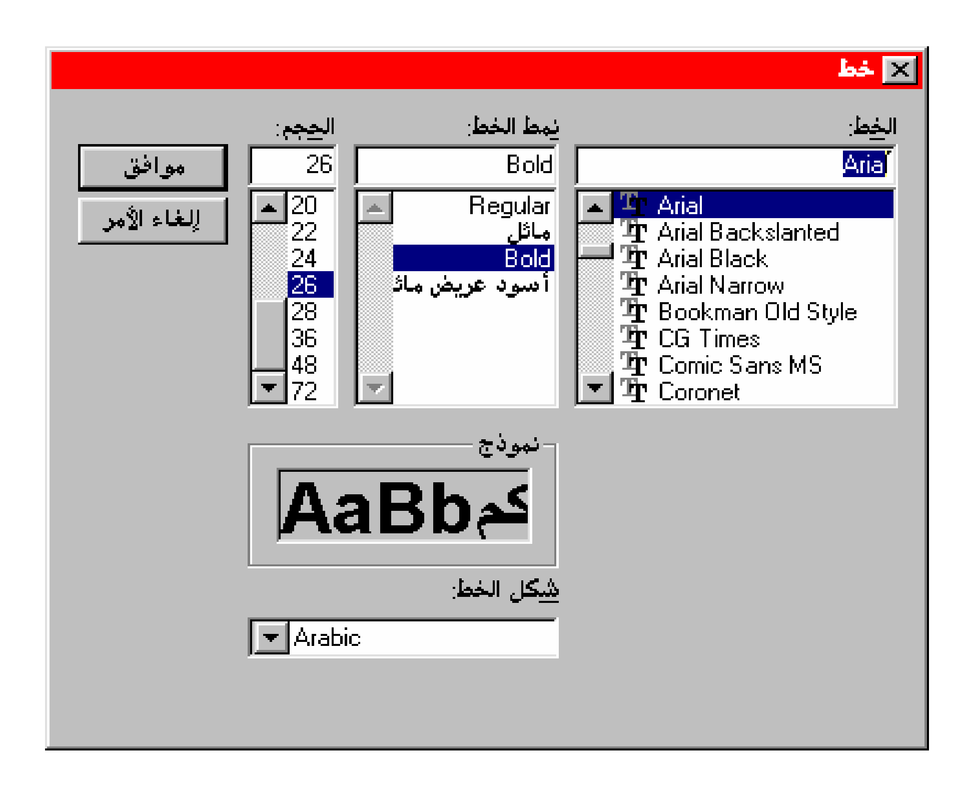


❁ التحكم بشكل الخط داخل الملفات :



يحتاج البعض ممن يستخدمون جهاز الكمبيوتر لفترات طويلة إلى أن يكون حجم الخط المستخدم فى إدخال البيانات كبير إلى حد ما حتى يستطيعون قراءته بسهولة ، لذلك فمن ضمن إمكانيات أو أوامر البرنامج التحكم بشكل وحجم ونوع الخط ، ويمكن عمل ذلك بالضغط على

كلمة *View* الموجودة ضمن شريط القوائم المنسدلة ، فتظهر قائمة بالأوامر من بينها الأمر *...Fonts* وبالضغط عليه يظهر مربع حوار يمكن من خلاله تحديد الخط (حيث يوجد خطوط كثيرة عربية أو إنجليزية محملة على ويندوز ، ويستعملها برنامج *SPSS* ، وكذلك برامج التطبيقات المحملة على ويندوز) ، و تحديد نمط الخط من حيث كونه مائل أو مسطر ، أو سميك ، أو سميك مائل . وكذلك تحديد حجم الخط حيث يوفر البرنامج درجات تصغير و تكبير تصل إلى ٧٢ نقطة ،ويمكن زيادتها عن ذلك أيضًا بكتابة الرقم المطلوب باستخدام لوحة المفاتيح ، ويعطى هذا الصندوق الحوارى نموذجًا للخط أثناء عمليات التغيير كمعاينة قبل الموافقة على خصائص الخط ، الشكل التالى يوضح ذلك :



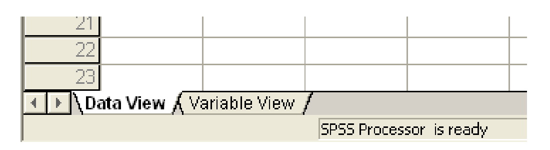
❁ تعريف المتغيرات ...Define Variable

عنـد إدخـال بيانـات جديـدة لبرنـامج *SPSS* فإنـه يعطـى تلقائيـا للأعمدة أسماء المتغيرات *var00001* ، *var00002* ، *var00003* ، وهكـذا ، والأعمدة التى لا يوجد بها بيانات نجدها غير نشطة مكتوب بعنوانها *var* فقط كما بالشكل التالى :

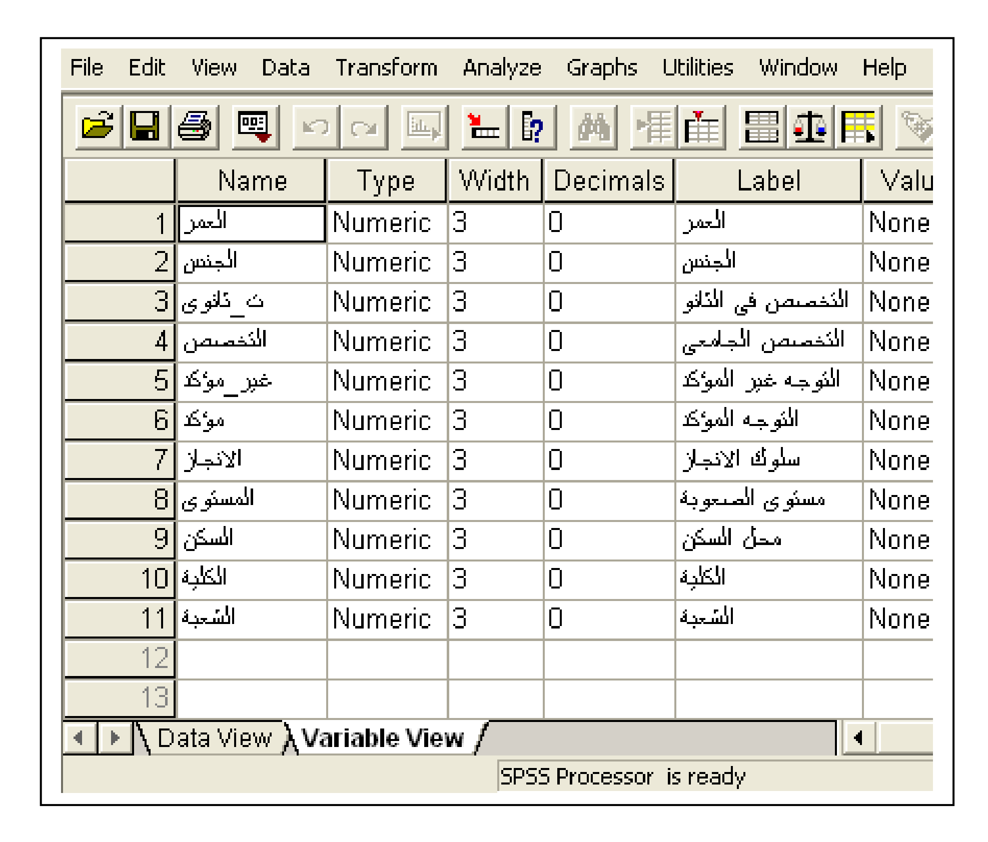
2:var00003 | 32

	var00001	var00002	var00003	var	var
1	54.00	58.00	88.00		
2	56.00	56.00	32.00		

ويمكن تغيير أسماء هذه المتغيرات بما يتفق مع أسمائها الحقيقية فـى البحـث مـع مراعـاة أن عـدد الحـروف لايزيـد عـن (٨) حـروف وبـدون مـسافات بـين الكلمـات المـستخدمة ويـتم ذلـك عـن طريـق تغـيير طريقـة العرض إلى الوضع *Variable View* من الجزء السفلى بشاشة البيانات



وباختيار *Variable View* تظهر الشاشة بشكل مختلف يسمح بعمل العديد مـن التغـييرات المهمـة ، منهـا مـثلا كتابـة أسمـاء المتغيرات (باللغـة العربيـة أو الإنجليزيـة) ، وكـذلك تحديـد عـرض الأعمـدة والخلايـا ، وكذلك تحديد عدد الأرقام العشرية المطلوبة أو حتى حذفها .... إلى آخـره من الخيارات . وفيما يلى شكل يوضح شكل جدول إدخال البيانـات عنـد التحول إلى *Variable View* :



File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Valu
1	العمر	Numeric	3	0	العمر	None
2	الجنس	Numeric	3	0	الجنس	None
3	ت_ثانوى	Numeric	3	0	التخصص في الثانو	None
4	التخصص	Numeric	3	0	التخصص الجامعي	None
5	غير_مؤكد	Numeric	3	0	التوجه غير المؤكد	None
6	مؤكد	Numeric	3	0	التوجه المؤكد	None
7	الانجاز	Numeric	3	0	سلوك الانجاز	None
8	المستوى	Numeric	3	0	مستوى الصعوبة	None
9	السكن	Numeric	3	0	محل السكن	None
10	الكلية	Numeric	3	0	الكلية	None
11	الشعبة	Numeric	3	0	الشعبة	None
12						
13						

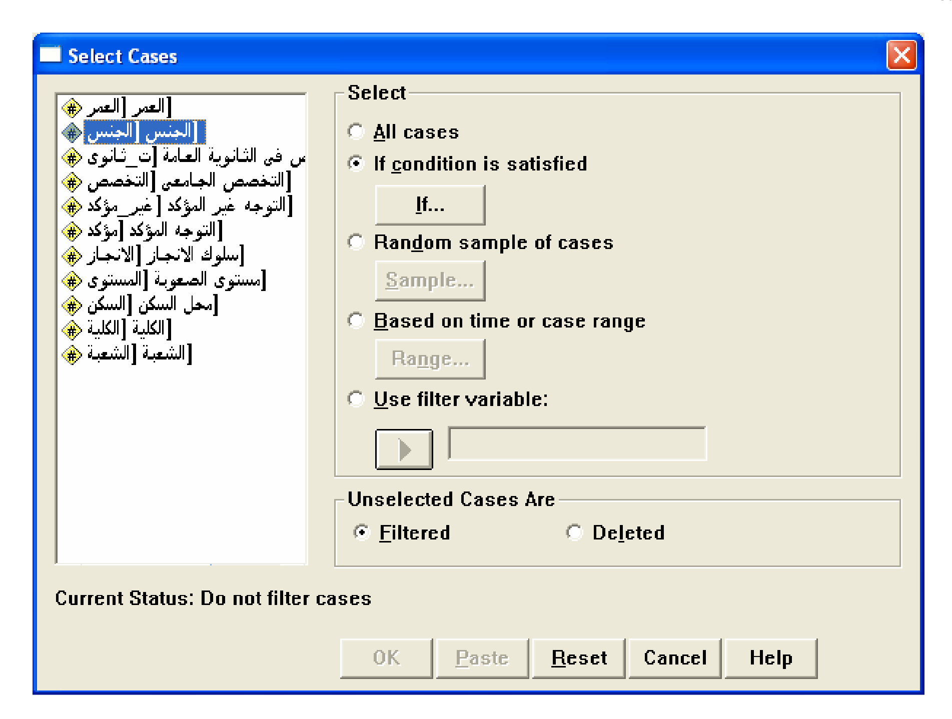
Data View Variable View

SPSS Processor is ready

ـ يتم التعليم على المتغير المراد تعديل اسمه بالضغط مرة واحدة بالزر الأيسر للفأرة أسفل كلمة *name* (الاسم) ثم كتابة الاسم الجديد بحيث لايزيد عن ٨ حروف كما سبق وقلنا ، ويمكن تحديد عرض الخلايا والمحاذاة ولكن أهم ميزة هنا هو ما يسمى *Label* أى التسمية التى يمكن من خلالها كتابة اسم المتغير كاملا دون التقيد بالحروف الثمانية أو المسافات ونقول عنها ميزة لأن هذا ال *Label* هو الاسم الذى يظهر فى ملف النتائج فيساعد الباحث .

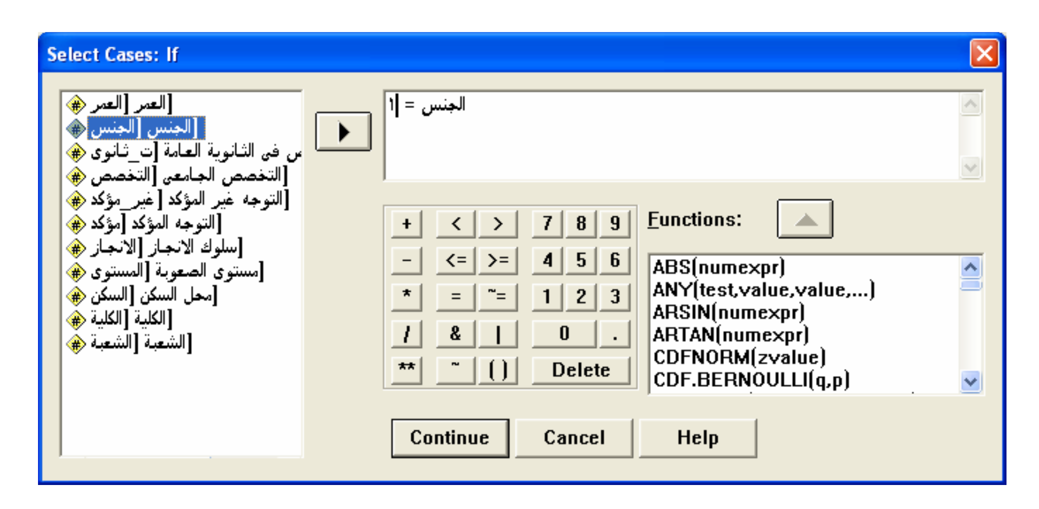
❀ اختيار حالات Select Cases :

علـى فـرض أن الباحـث قـد أدخـل لملـف البيانـات مجموعـة مـن المتغيرات كـان الأول منها مثلا باسم "**الجنس**" وهـو يـدل علـى نـوع جنس أفراد العينة ، وأشار فيه للذكـور بالحرف *(M)* أو الكلمة *Male* أو بـالرقم (١) ، وأشار للإناث بالحرف *(F)* أو الكلمة *Female* أو بـالرقم (٢) ، ففـى هـذه الحالـة عنـد طلـب إجـراء أى عمليـة إحـصائية فـسوف تجـرى عمليـة صحيحة لكـن للعينة الكلية بما فيها مـن ذكـور وإنـاث ، لكـن إذا أراد الباحـث اختيــار الـذكور فقـط أو الإنـاث فقـط لإجـراء تحليـل إحـصائى منفصل ففى هـذه الحالـة يمكـن اسـتخدام الأمر *Select Cases* مـن قائمـة *Data*.



مـن خـلال هـذا الـصندوق الحـوارى يـتم اختيــار المـتغير "الجـنس" بالتأشـير عليـه بالفــأرة ، ثـم الـضغط علـى شــرط إذا : *If condition is*

(satisfied) ، بعد ذلك نضغط على زر If فيظهر صندوق حوار آخر ، يتم فيه التعليم على اسم المتغير "الجنس" وإدخاله بزر الإدخال ثم نستعمل الماوس بالضغط على علامة = الموجودة بهذا الصندوق الحوارى وبعد علامة يساوى نضغط على الرقم ١ فى حالة اختيار الذكور أو الرقم ٢ فى حالة اختيار الإناث ، (أو بكتابة حرف *'M'* أو الكلمة *'Male'* لاختيار الذكور . أو حرف *'F'* أو الكلمة *'Female'* لاختيار الإناث) ، ثم بالضغط على *Continue* ثم *Ok* يتم اختيار الحالات المطلوبة ، وشكل الصندوق الذى تتم فيه هذه العمليات كالتالى :



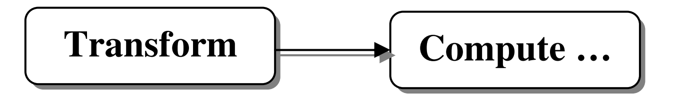
وتسمى هذه العملية (**ترشيح أو إنشاء فلتر** *Filter*) ويلاحظ بعد عمل ذلك ظهور عبارة *Filter on* على شريط الحالة السفلى للبرنامج ، ويظهر بملف البيانات متغير جديد تحت اسم *Filter-$* تشطب فيه الحالات المستبعدة (غير المختارة) *Not Selected* بخط مائل على رقم الحالة أما الحالات المختارة *Selected* فتبقى كما هى ، وفى هذه الحالة تستبعد الحالات غير المطلوبة من التحليل وليكن الإناث مثلا ، فإذا كنا قد

اخترنا الذكور فسوف يجرى التحليل على حالات الذكور فقط وذلك فى جميع المتغيرات ، و إذا أردنا التعامل مع حالات الإناث دون الذكور نكرر ما سبق مع استبدال *'M'* بـ *'F'* . وتوجد عملية أخرى هى "الحذف *Delete*" موجودة بالصندوق الحوارى قبل السابق مباشرة ، وهذه العملية تقوم بحذف الحالات التى لا نحتاجها فى التحليل والإبقاء فقط على الحالات المطلوبة بعد اختيارها بالطبع .

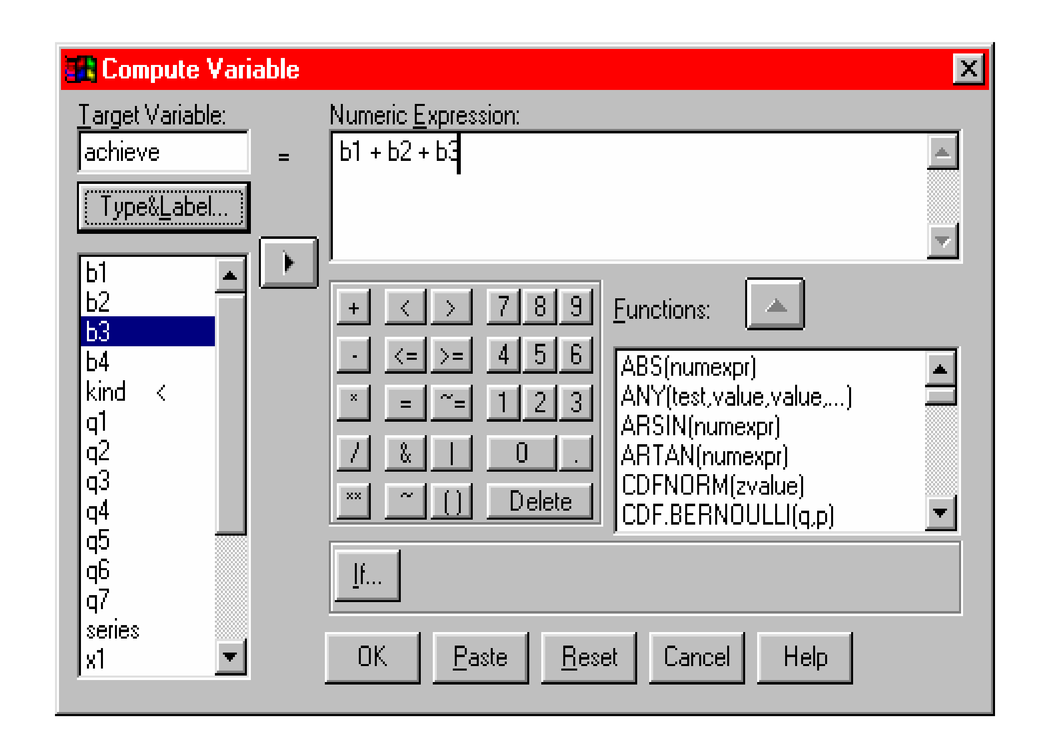
Unselected Cases Are
O Filtered O Deleted

❀ الأمر احسب Compute

فى بعض الأحيان يحتاج الباحث إلى حساب مجموع متغيرين أو أكثر قام بإدخالهما قبل ذلك ويمثل هذا المجموع مثلا درجة بُعْد من أبعاد مقياس يتكون من عدة متغيرات ، ففى هذه الحالة بدلا من أن يقوم الباحث بجمع الدرجات يدويا بما فى ذلك من احتمالات الخطأ ، وصعوبة عمل ذلك عند كبر عدد الدرجات أو الحالات ، يمكن استخدام الأمر *Compute* لعمل ذلك بدقة وسرعة وسهولة وبأقل مجهود . كذلك يمكن لهذا الأمر حساب الكثير من المفاهيم الرياضية الأخرى مثل اللوغاريتمات، وغيرها من المفاهيم التى يصعب إجراؤها يدويا . ولعمل ذلك يتم تنفيذ الأمر التالى :



فبالضغط على الأمر ...Compute يظهر صندوق حوارى يطلب كتابة اسم المتغير الجديد المراد إنشاؤه والبرنامج يسميه بـ "**المتغير المستهدف**" Target Variable ويمكن أيضا توصيفه من حيث "**النوعية والاسم**" Type & Label ، يتم كتابة الاسم المطلوب ثم الضغط بالماوس على b1 وإدخاله بزر الإدخال ثم نضغط على + ثم نضغط على b2 وندخله ثم نضغط على b3 وندخله ، هذا على فرض أن المتغير الجديد الذى أسميناه Achieve مثلا = b1+b2+b3 . وبالضغط على Ok نرجع لملف البيانات فنجد متغير جديد تم إنشاؤه فى نهاية أعمدة المتغيرات تحت اسم Achieve بها حاصل جمع المتغيرات الثلاثة لكل حالة من الحالات . وبالمثل يمكن عمل الكثير من العمليات الحسابية حسب طبيعة البحث وحسب ما هو مطلوب .كما يظهر من الشكل :



❁ التعامل مع بعض الحالات :

يحتاج المستخدم أحيانا لحذف (أو نسخ) بعض الحالات بعد إدخال البيانات قد تكون خطأ أو غير كاملة أو ......إلخ . ولحذف هذه الحالة أو الحالات نضغط بالماوس ضغطة واحدة على رقم الحالة المكتوب على يسار الشاشة فيتم تعليم الحالة بأكملها ، ثم نضغط على كلمة تحرير *Edit* بشريط القوائم المنسدلة تظهر عدة خيارات منها قص *Cut* & نسخ *Copy* & حذف *Clear* ، والأمران *Cut* ، *Clear* يؤديان إلى حذف الحالة بكل درجاتها وإن كان الأمر *Cut* يحذف الحالة لكنه يحتفظ بها فى ذاكرة الجهاز ويمكن لصق الحالة فى مكان آخر أو نفس المكان ، أما الأمر *Copy* فهو ينسخ الحالة فقط دون حذفها ويمكن استخدام الأمر *Paste* للصق الحالة فى مكان آخر .

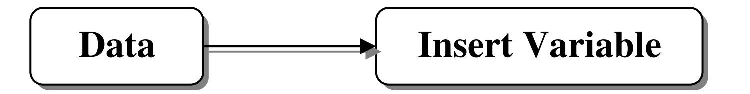
ويمكن عمل ما سبق بالطريقة المختصرة وذلك بالنقر مرة واحدة بالزر الأيمن للفأرة فوق اسم الحالة فتظهر قائمة الأوامر المختصرة ونكمل ما تم فعله فى الطريقة الأولى .

8	1	1	1	1
13	1	1	1	1
13	1	2	1	1
3	2			1
11	2			1
11	1			1
12	1			1
13	1			1
13	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1

Cut
Copy
Paste
Clear
Grid Font

❁ إدراج متغيرات : Insert Variable

فى حالة ما إذا أردنا إدراج متغير جديد وسط مجموعة متغيرات فإننا يمكن أن ننفذ الأمر التالى :



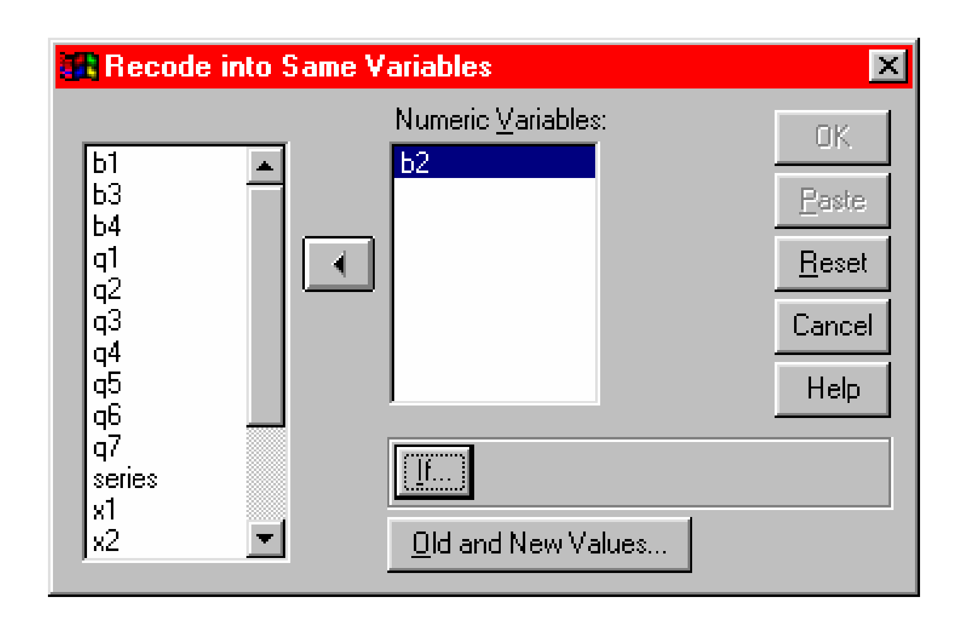
وبمجرد تنفيذ ذلك الأمر يتم إدراج متغير جديد يسميه البرنامج *var00001* ومكان هذا المتغير اختيارى للمستخدم ، فيمكن التعليم على أحد المتغيرات وإدراج المتغير فيكون مكانه على يسار المتغير الذى علّمناه، ويمكن إدراج ما نريد من متغيرات وفى أماكن مختلفة ، فلا يقتصر الإدراج على متغير واحد فقط ، ويمكن بعد ذلك إعادة تسمية هذا المتغير بالأمر *Define Variable* .

❁ الأمر إعادة التشفير : Recode :

Transform Statistics Graphs Utilities Window Help

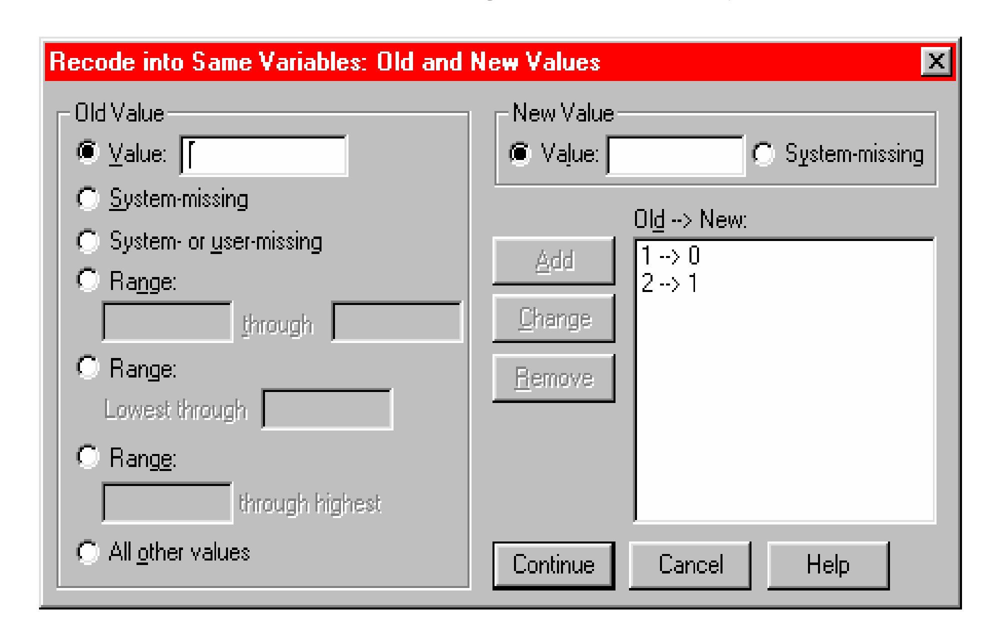
Compute...
Random Number Seed...
Count...
Recode ▸ Into Same Variables... / Into Different Variables...
Rank Cases...
Automatic Recode...
Create Time Series...
Replace Missing Values...
Run Pending Transforms

يحتاج المستخدم أحيانا بعد إدخاله للبيانات إلى تعديل بعضها أو استبدالها ببيانات أخرى ، مثلا لو أراد المستخدم فى أحد المتغيرات تحويل كل رقم صفر إلى واحد ، وتحويل كل رقم (واحد) إلى (اثنين) دون إعادة إدخالها ، ففى هذه الحالة يمكن استخدام الأمر *Recode* ، والذى يمكن تسميته "إعادة تشفير البيانات" فبالضغط على الأمر *Transform* (تحويل البيانات) تظهر قائمة أوامر من بينها *Recode* ، فيظهر اختياران أحدهما يخيِّر المستخدم فى نوع التغيير أو التشفير هل التغيير سيتم كله لمتغير واحد فقط (لنفس المتغير) ؟ *Into Same Variables...* أو أن التغيير سيتم لمتغيرات مختلفة *Into Different Variables* ، وباختيار الأول منها يظهر صندوق حوار كالتالى :



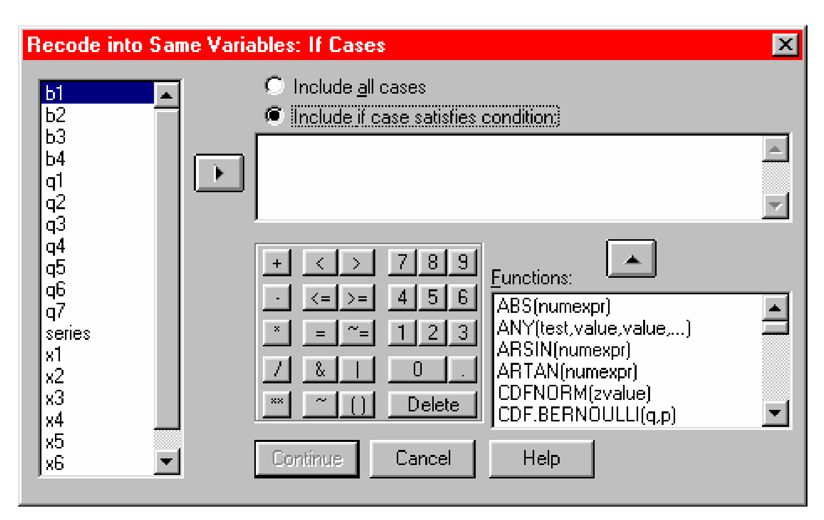
يتم اختيار المتغير وإدخاله إلى قائمة المتغيرات العددية *Numeric Variables* بزر الإدخال ، وبالضغط على الزر السفلى *Old and New*

...Values ، بالضغط على هذا الزر يظهر مربع حوار يطلب تحديد القيم القديمة والقيمة الجديدة يتم كتابتها باستخدام لوحة المفاتيح ، ويمكن كتابة ما نريد من قيم يراد تغييرها فى مربعين أحدهما للقيمة القديمة والأخرى لكتابة القيمة الجديدة ، وبعد كتابة القيمتين يتم الضغط على زر الإضافة *Add* فيضاف الرقمان لمستطيل إدخال القيم *Old->New* ، ويمكن أيضا إزالة بعض القيم *Remove* أو تغييرها *Change* ، ونلاحظ أن القيم يتم كتابتها فى مستطيل بحيث كل قيمتين قديمة وجديدة بجوار بعضهما كما يظهر من الشكل التالى :

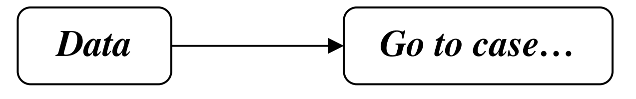


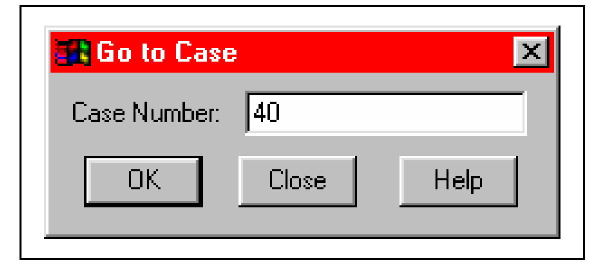
وهناك خيارات أخرى لتحديد المدى ، .... إلخ . وبالضغط على زر *Continue* ثم *Ok* سيتم عمل التغييرات المطلوبة ويظهر المتغير نفسه *B2* بالقيم الجديدة المعدلة وفى نفس مكانه فى ملف البيانات .

وهناك أيضا زر الشرط *(IF)* والذى عند الضغط عليه يظهر مربع حوار آخـــر وبه خيـاران **الأول** : *Include all cases* وهـو يعنـى أن يتضمن التغيير كـل الحـــالات ، **والثـانى** : *Include if case satisfied condition* بالـضغط عليـه يمكـن كتابـة بعـض الـشروط الخاصـة بـالمتغير كمـا بالشكل :



❊ الأمر : Go to Case



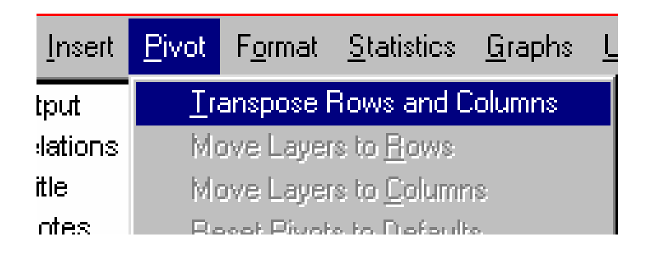


يـستخدم هـذا الأمـر عنـدما يكـون ملـف البيانـات كـــبيرا وعـــدد الحـــالات بـــه كـــبير ونريـــد الوصـــول إلى حالـة معينـة بـسرعة ، ففـى

هـذه الحالـة نـستخدم الأمـر *Go to case* فيظهـر مربـع حـوار صـغير يطلـب تحديـد رقـم الحالـة المـراد الوصـول إليهـا ، وباسـتخدام لوحـة المفـاتيح يـتم كتابة الرقم ثم نـضغط علـى *OK* فتظهـر الحالـة مباشـرة ، ولا يغلـق مربـع الحـوار إلا بالـضغط علـى *Close* ، ويمكـن كتابـة أرقـام حـالات أخـرى والتعامل معها مع وجود نفس الصندوق الحوارى . ويستخدم ذلك الأمـر فـى حالـة مـا إذا أردنـا فحـص حالـة معينـة أو مراجعتهـا أو عمـل تغـيير فيهـا أو نسخها أو حتى حذفها .

❀ تعديل ملف النتائج :

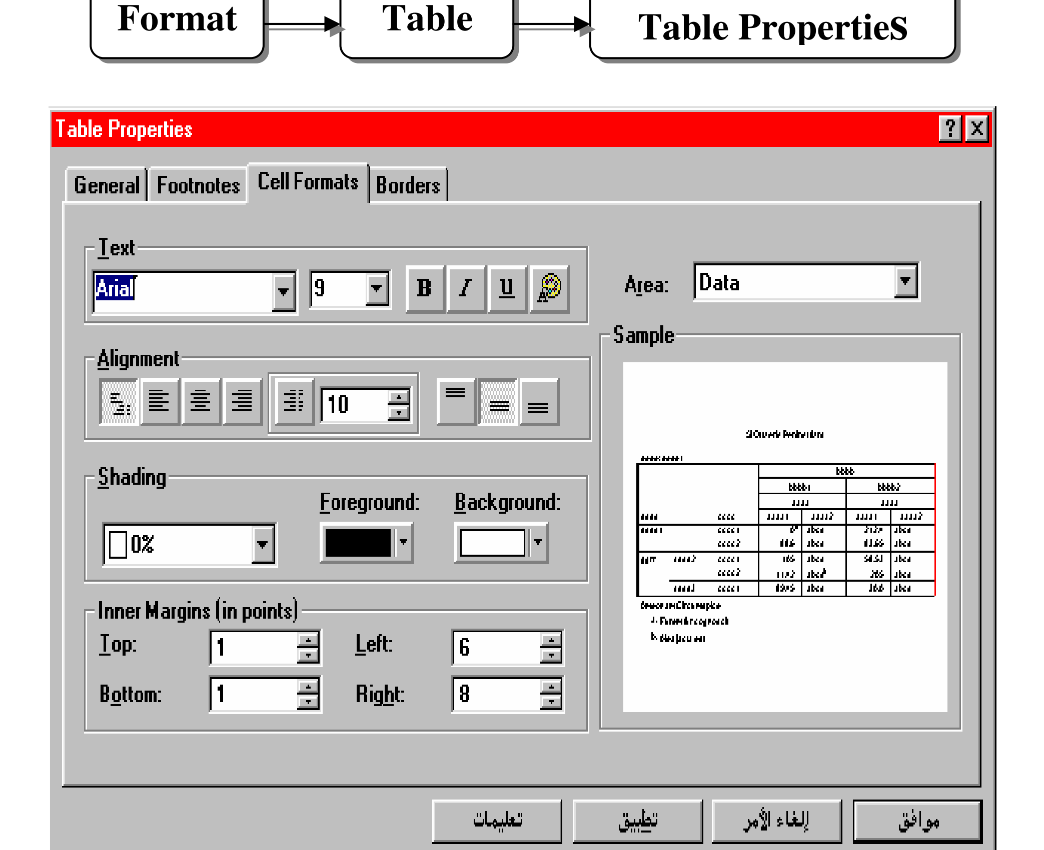
عنـدما نحـصل علـى نتـائج أو مخرجـات مـن برنـامج *SPSS* وأردنـا تغيير شـكلها أو التعديل فيها فيمكـن عمل ذلك بسهولة ، وعملية التعديل هـذه قـد تكـون بـسبب أن طريقـة عـرض المخرجـات لا تـصلح للاسـتخدام لإدراجها داخل برامج تحريـر النـصوص مثل *Word* مثلا ، لأنها أكـبر مـن عرض الصفحة ، ففـى هـذه الحالـة يمكـن تعديل شـكل الجـدول بتبـديل أماكن الصفوف والأعمدة مكـان بعضهما ، ويـتم ذلـك بالـضغط المـزدوج *Double Click* داخـل الجـدول المطلـوب تحريـره أو تعديلـه فيظهـر بـشريط القـوائم المنـسدلة أمـر جديـد يـسمى *Pivot* بالـضغط عليـه **تظهـر القائمـة التالية:**



ـ وبالـضغط على *Transpose Rows and Columns* يـتم تعـديل وضـع الجدول وتعرض الصفوف مكـان الأعمدة والأعمدة مكـان الـصفوف دون أدنى تأثير على النتائج .

❁ تعديل جدول النتائج ككل :

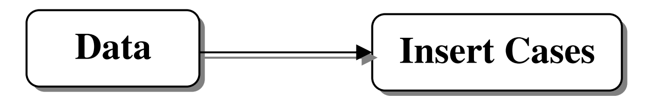
لتعـديل محتويـات جـدول المخرجـات كـكـل مـن شـريط القـوائم المنسدلة يتم تنفيذ الأمر التالى :



يظهر صندوق حوار به مجموعة كبيرة جدا من الخيارات منها *Borders* لتغيير شكل الإطار المحيط بالجدول ولونه ، ..... إلخ ، ومنها *Cell Formats* وفيها يمكن تغيير خصائص الخط من حيث نوعه (ويمكن استخدام جميع خطوط ويندوز) ، ومن حيث حجمه *Size* ، ومن حيث وضعه فى خانات الجدول (توسيط ، ضبط ، محاذاة يمينًا ، محاذاة يسارًا) ، ومن حيث اللون الأمامى للجدول *Foreground* واللون الخلفى له *Background* ، وغير ذلك من الخيارات الكثير ، مما يجعل البرنامج بذلك يشبه البرامج الحديثة فى تنسيق النصوص ، وعليه يمكن للباحثين عمل التعديلات اللازمة ثم إدراج جداول النتائج فى أبحاثهم مباشرة دون الحاجة لإعادة تنسيقها فى برامج معالجة النصوص .

❀ إدراج حالة Insert Case

فى حالة ما إذا أراد المستخدم حشر أو إدراج حالة جديدة أو حالة فقدت أثناء إدخال البيانات داخل ملف فيمكن إدراجها بالأمر *Insert Case* كالتالى :



وبالضغط على هذا الأمر يتم مباشرة فتح خانة جديدة لإدراج الحالة الجديدة ويكون مكانها أعلى المؤشر مهما كان مكانه ، بعدها يمكن إدخال البيانات فى مكانها . ويمكن أيضا تنفيذ هذا الأمر عن طريق القائمة المختصرة بالضغط على رقم الحالة المراد إدراج حالة قبلها بالمفتاح الأيمن للفأرة تم نكمل .

3	3	1	2	9	1	1	7	2	1	2	7	2	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
5	4	1	2	8	2	2	10	1	1	1	7	2	
6	5	1	1	5	2	1	11	2	1	2	7	2	


الفصل الرابع
الإحصاء
الوصفى



الفصل الرابع

الإحصاء الوصفى

مُقَدِّمَة

يتضمن علم الإحصاء بناءً على تعريفه السابق أربع عمليات إحصائية هامة هى :

١ـ جمع البيانات .

٢ـ تنظيم البيانات .

٣ـ وصف البيانات (الإحصاء الوصفى أو الوصف الإحصائى) .

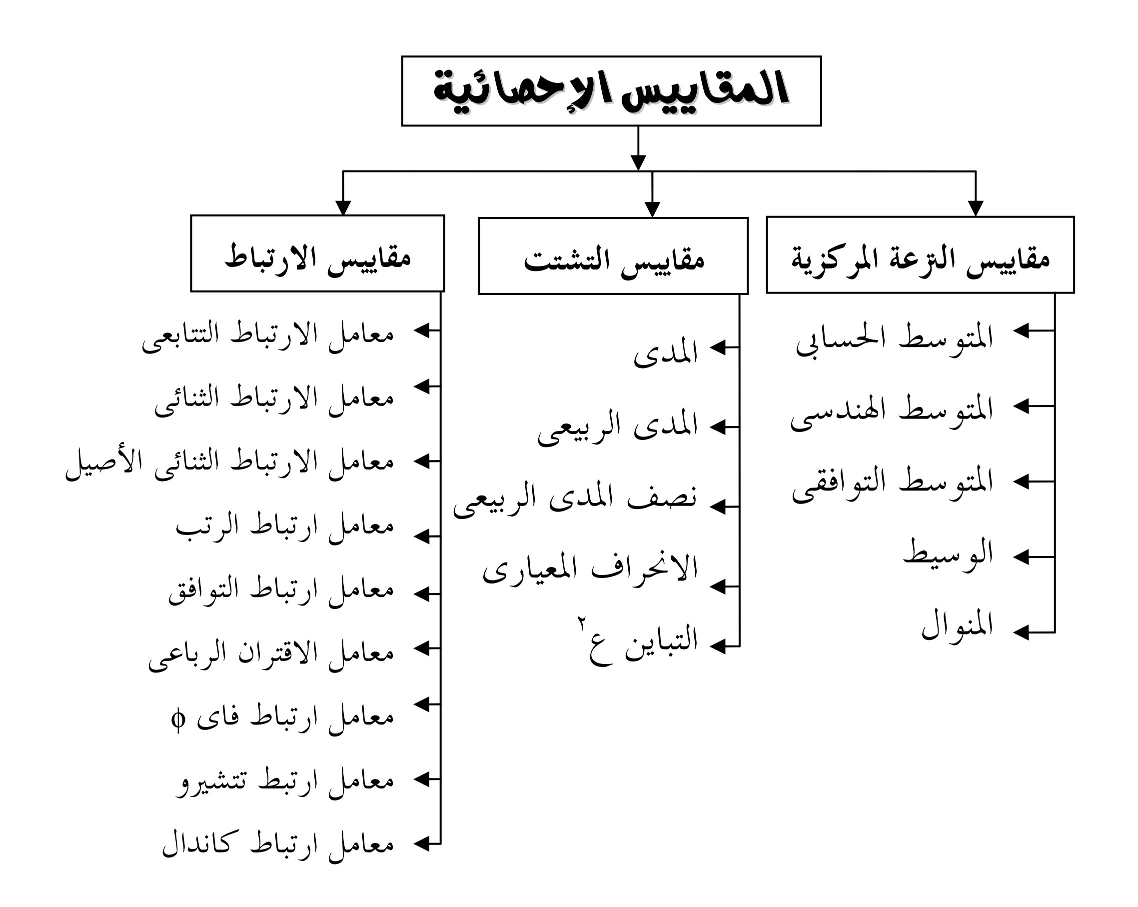
٤ـ الاستدلال (الإحصاء الاستدلالى أو الاستدلال الإحصائى) .

ويحتاج الوصف الإحصائى إلى مقاييس إحصائية *Scales* ، يتم على أساسها الوصف ، وكلمة مقياس *Scale* لها عدة معان :

ـ قد يكون أداة من أدوات القياس كاختبار أو استفتاء أو بطاقة ملاحظة أو آلة ميكانيكية أو كهربائية .

ـ أو تأخذ معنى طريقة إحصائية ، أو معيار إحصائى يستخدم لاختبار فروض محددة ، وهذا هو معنى الكلمة فى إحصائيا .

وتنقسم المقاييس فى الغالب إلى ٣ أقسام :



❶ **مقاييس النزعة المركزية** : تسمى مجموعة المقاييس المشار إليها بالشكل بهذا الاسم لأن الدرجات أو البيانات **تنزع** إلى الاقتراب إلى المركز أو تبتعد عنه، فلو فرضنا أن البيانات مجمعة فى دائرة ومركز هذه الدائرة هو أحد أشهر مقاييس النزعة المركزية وهو المتوسط فإن هذه البيانات قد تقترب من المركز (تنزع إليه) وقد تبتعد عنه ، ولذلك فإن المتوسط يتأثر بالقيم المتطرفة **(أى المرتفعة أو المنخفضة عنه بكثير)** .

❷ **مقـاييس التـشتت** : عبــارة عـن مجموعـة مـن الأسـاليب الإحـصائية التــى تــبين مقــاييس التــشتت هــل البيانــات متجانــسة أم أنهــا غــير متجانسة ؟ ، بمعنى آخر هل البيانات متقاربة فـى القيم أم متباعـدة وأكثـر مقـاييس التـشتت اسـتخداما فـى الإحـصاء هـو الانحـراف المعيارى ، ومُرَبعـه (التبـاين) .

❸ **مقاييس الارتباط** : يقيس الارتباط علاقة بين متغيرين أو أكثر ، وهــذه العلاقــة قــد تكــون :علاقــة طرديــة (الارتبــاط الموجــب) أو علاقة عكسية (الارتباط السـالب) .

وعنـد التعـامل مـع الكمبيـوتر يهمنـا **الإحـصاء الوصـفى** حيـث تـستخدم مجموعـة مـن المفـاهيم الإحـصائية لوصـف البيانــات ، ومعنــى الوصف هو اختصار مجموعة البيانات مهما كان عددها إلى رقم واحد أو درجة واحدة تعبر عن كل الدرجات وتسمى مثلا : المتوسط ، الوسيط ، المنوال ، الانحـراف المعيـارى ، معامـل الالتـواء ، معامـل التفلطح ، الخطـأ المعيارى لمعامل الالتواء ، والخطأ المعيارى لمعامل التفلطح ، و أكبـر قيمـة ، وأقل قيمة .

وترجــع أهميــة إجـراء الإحـصاء الوصـفى (الـذى يـسمى أحيــانا مبـادئ الإحـصاء) إلى أنـه بنـاءً علـى نتائجـه يـتم اختيـار أحـد أسـلوبين إحصائيين لا ثالث لهمــا لإجراء التحليل الإحصائى للبيانات ، والاختيـار الخطـأ للأسـلوب بعنـى أن كـل التحليلات الإحـصائية التاليـة خطــأ ، وهذان الأسلوبان هما :

١ـ الإحصاء البارامتــرى   Parametric .

٢ـ الإحصاء اللابارامترى   Non Parametric .

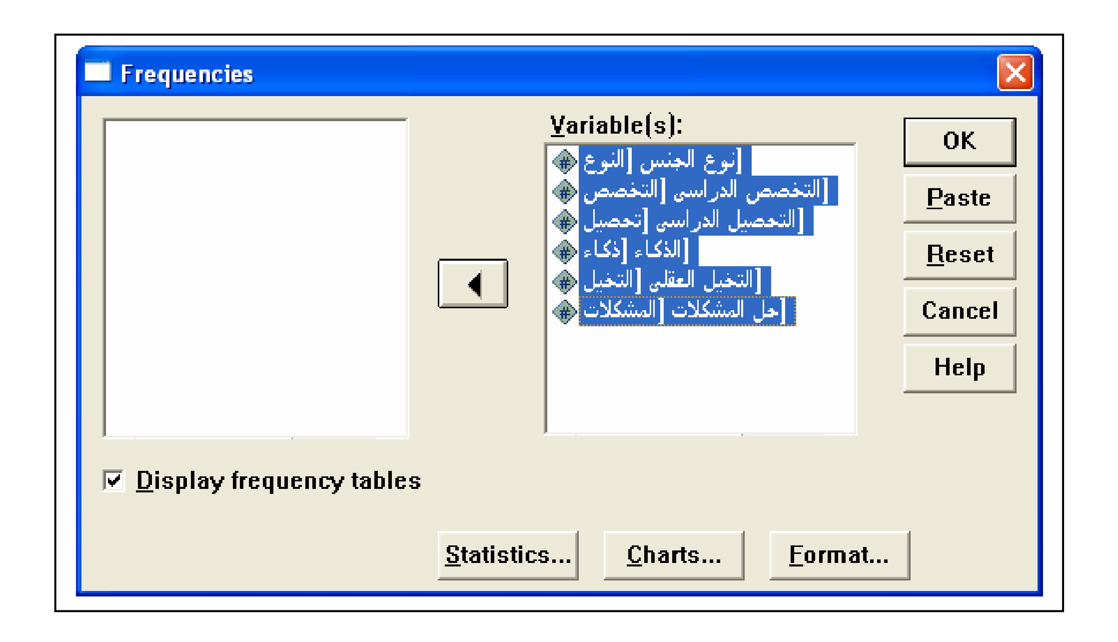
ويعتمـد الإحـصاء البـارامترى (واضـح المعـالم) علـى خاصية تـسمى (التوزيـع الاعتـدالى) بينمـا يـستخدم الإحـصاء اللابـارامترى (غـير محـدد المعالم) فى حالة التوزيع الحر (عدم اعتدالية التوزيع) ، ولكـل نـوع منهمـا أساليبه الإحصائية الخاصة به . وفيمـا يتعلق باعتداليـة التوزيـع ، يكـون الحكم عليـه من خلال أسلوبين أو مفهومين من مفاهيم الإحصاء الوصفى همـا : معامـل الالتـواء *Skewness* ، و معامـل التفلطح *Kurtosis* ، والخطـأ المعيارى لكل منهما (وقد تم توضيح ذلك بالتفصيل فـى الفصل الأول مـن هذا الكتاب) .

أولا : تنظيم البيانات (فى صورة جداول ورسوم بيانية)

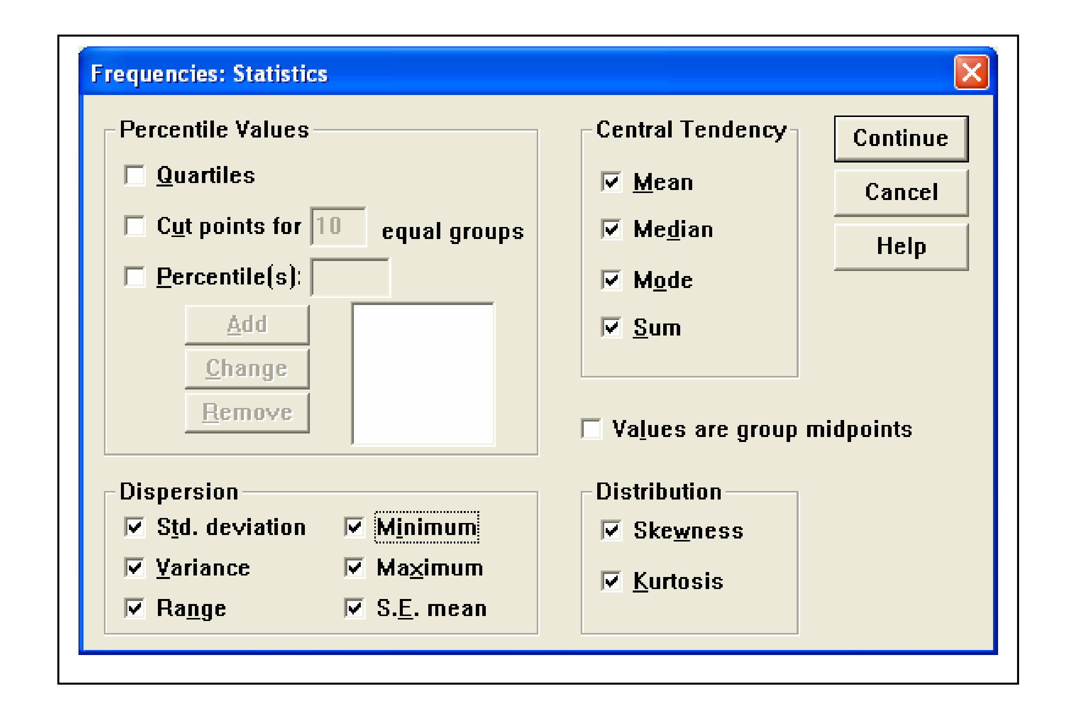
لعمـل جـدول تكـرارى للبيانـات يتم فـتح ملـف البيانـات ثم تنفيـذ الأمر التالى :



يظهر بناءً على ذلك صندوق حوار يطلب تحديد المتغيرات ، فنقـوم بـالتعليم عليهـا بالفـأرة ثـم إدخالهـا لمربـع المـتغيرات باسـتعمال زر إدخـال المتغيرات للتحليل ، ويظهر ذلك من الشكل التالى :



يظهر بهذا الصندوق الحوارى أيضا خيار يمكن استخدامه لعرض جدول تكرارات *Display Frequency Table* ، ويظهر كذلك زر *Statistics* ، ويعنى إحصاءات ، بالضغط عليه يظهر صندوق حوار يتم فيه تحديد الأساليب الإحصائية الوصفية المراد حسابها للمتغيرات المختارة ، ويتم التحديد باستعمال الفأرة حيث توضع علامة ✓ فى المربع المجاور للاختيار ، ويحتوى هذا الصندوق الحوارى على مفاهيم النزعة المركزية *Central Tendency* ، وكذلك مقاييس التشتت ، ومعاملى الالتواء والتفلطح ، ...... إلخ . ويمكن ملا حظة ذلك كله بالنظر إلى الشكل التالى الذى يبين محتويات صندوق الحوار التى تحدثنا عنها :



وبعد اختيار الأساليب المطلوبة وبالضغط على كلمة *Continue* نرجع لصندوق الحوار الأول ، ويوجد بهذا الصندوق أيضا زر رسومات بيانية *Chart* (تنظيم البيانات فى صورة رسومات بيانية) ، وبالضغط على هذا الزر يظهر صندوق الحوار التالى :

Frequencies: Charts
Chart Type
None
Bar charts
Pie charts
Histograms
With normal curve
Continue
Cancel
Help
Chart Values
Frequencies
Percentages

يوضح هذا الصندوق أنواع الرسومات البيانية التى يمكن رسمها : *Bar* (أعمدة) أو *Pie* (الدائرة) أو *Histogram* (فى حالة اختياره يتم تنشيط اختيار *With normal curve*) ويوجد أيضا اختيار *None* ويعنى أننا لا نريد أى نوع من الرسومات البيانية ، كذلك يوجد خياران لقيم الرسم البيانى هل *Frequencies* أو *Percentages*. وبالضغط على *Continue* نرجع لصندوق الحوار الأساسى ، وبالضغط على *Ok* تظهر النتائج فى ملف *SPSS output* وتكون النتائج بالشكل التالى :

Frequencies

Statistics

		نوع الجنس	التخصص الدراسى	التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
N	Valid	23	23	23	23	23	23
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		1.43	1.83	85.87	94.57	50.00	33.61
Std. Error of Mean		.11	.16	3.08	1.33	1.91	1.36
Median		1.00	2.00	90.00	96.00	53.00	33.00
Mode		1	1[a]	90	85[a]	54	40
Std. Deviation		.51	.78	14.75	6.38	9.16	6.53
Variance		.26	.60	217.66	40.71	83.91	42.61
Skewness		.282	.324	-1.611	-.778	-1.789	-1.277
Std. Error of Skewness		.481	.481	.481	.481	.481	.481
Kurtosis		-2.113	-1.220	1.789	-.083	2.330	2.089
Std. Error of Kurtosis		.935	.935	.935	.935	.935	.935
Range		1	2	54	24	36	25
Minimum		1	1	45	80	24	15
Maximum		2	3	99	104	60	40
Sum		33	42	1975	2175	1150	773

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

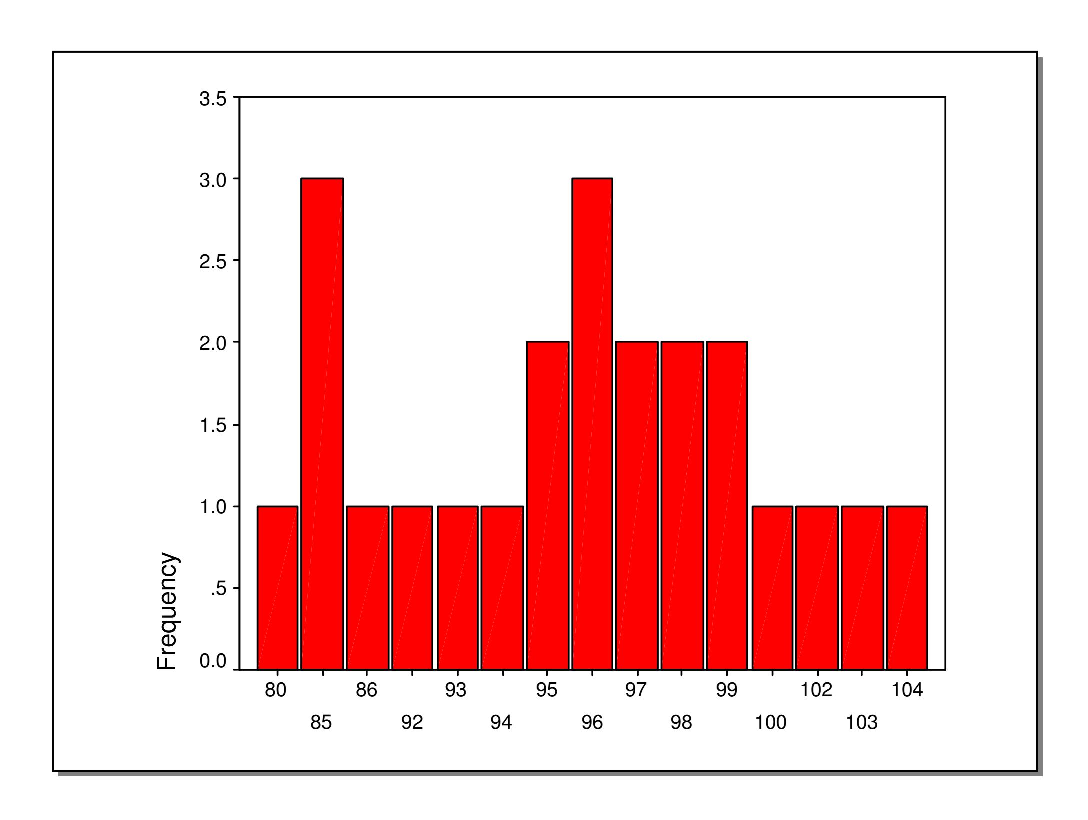
ويتضح من الجدول أسماء المتغيرات التى تم اختيارها وهى الجنس والتخصص الدراسى والتحصيل والذكاء والتخيل وحل المشكلات، ويوضح عدد درجات كل متغير (٢٣) ، ويعرض الجدول أيضًا المتوسط الحسابى والوسيط والمنوال والتباين ومعامل الالتواء ومعامل التفلطح والخطأ المعيارى للمتوسط ولمعاملى الالتواء والتفلطح . كذلك يوضح الجدول أن القيم المفقودة غير موجودة = صفر.

ثم يظهر بعد ذلك جدول منفصل لكل متغير على حدة يمثل جدول تكرارى لدرجات كل متغير ونعرض هنا كمثال الجدول التكرارى لدرجات المتغير التخيل العقلى ويكون شكل النتائج كالتالى:

التخيل العقلى

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	24	1	4.3	4.3	4.3
	32	1	4.3	4.3	8.7
	35	2	8.7	8.7	17.4
	50	2	8.7	8.7	26.1
	51	1	4.3	4.3	30.4
	52	1	4.3	4.3	34.8
	53	4	17.4	17.4	52.2
	54	5	21.7	21.7	73.9
	55	3	13.0	13.0	87.0
	56	1	4.3	4.3	91.3
	58	1	4.3	4.3	95.7
	60	1	4.3	4.3	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

ويوضح الجدول فى خانته الأولى قيم المتغير "**التخيل**" وهى ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ومجموع الدرجات *Total* = ٢٣ ، والخانة الثانية من الجدول تمثل التكرارات ، أما الخانة الثالثة النسبة المئوية . ويوضح الشكل التالى تنظيم البيانات فى صورة رسومات بيانية وقد اخترنا المتغير الذكاء لرسم الأعمدة كالتالى :

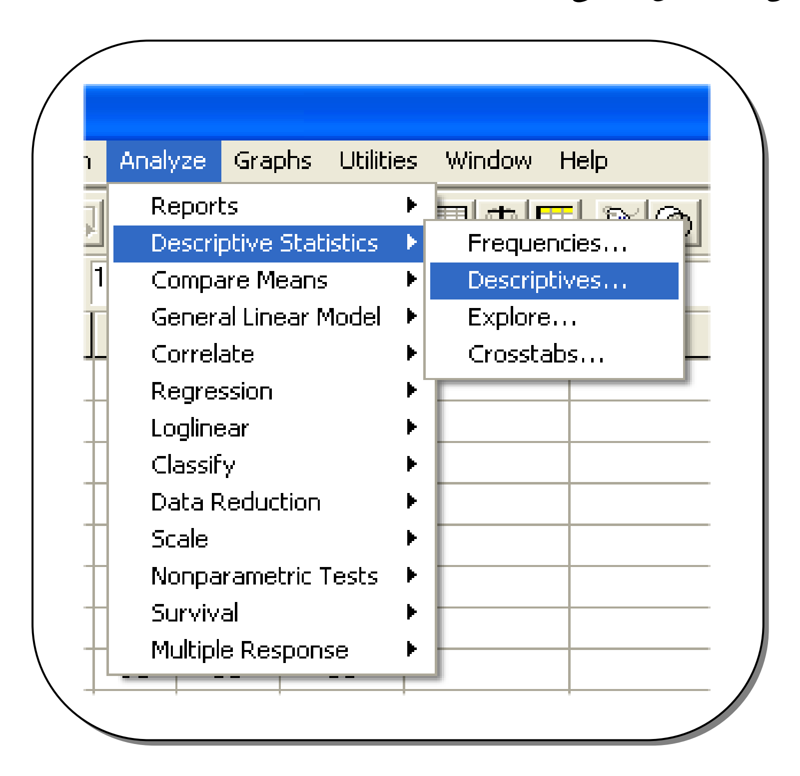


ثانيا : حساب مفاهيم الإحصاء الوصفى باستخدام SPSS

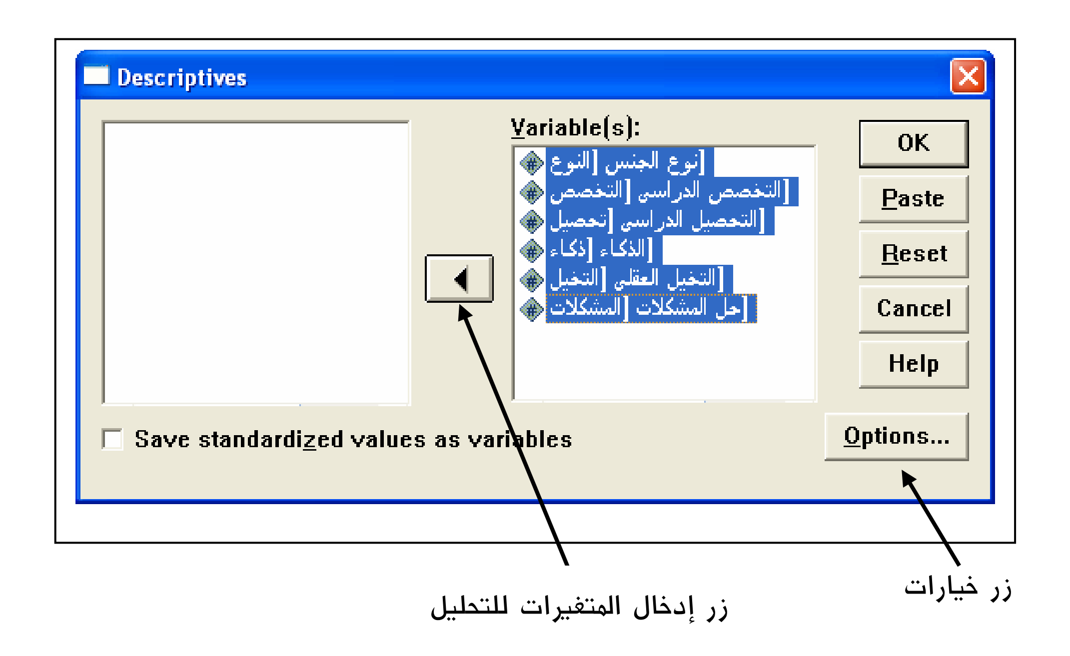
لحساب مفاهيم الإحصاء الوصفى باستخدام برنامج *SPSS* ، يتم تنفيذ الأمر التالى :



نضغط على كلمة *Statistics* الموجودة بسطر القوائم فيظهر أسفلها قائمة بها مجموعة من الأوامر أو الخيارات ، فنختار منها كلمة *Summarize* أى تلخيص ، وبالضغط عليها تظهر قائمة فرعية أخرى ، نختار منها *Descriptive* وتعنى الإحصاء الوصفى ، ويمكن ملاحظة ذلك كله من الشكل التالى :



وبالـضغط علـى كلمـة *Descriptive* يظهـر صـندوق الحـوار الـذى نلاحظ فيـه وجود أسماء جميع المتغيرات التى تم إدخالهـا فـى مستطيل على يسار الصفحة ، هذا المستطيل ضلعه الأيمن عبارة عن شريط تمـرير يستخدم فـى حالة زيادة عدد المتغيرات عن طول المستطيل ، وعلـى يمين هـذا المستطيل يوجـد مـستطيل آخـر فـارغ مكتـوب أعـلاه *Variables* (متغيرات)، يـتم نقـل المتغيرات المـراد إجـراء الإحـصاءات عليهـا فيـه عـن طريق سهم صغيـر يقع بين المستطيلين يسمى زر إدخال المتغيرات للتحليل، ويمكن ملاحظة هذه التفاصيل من الشكل التالى :

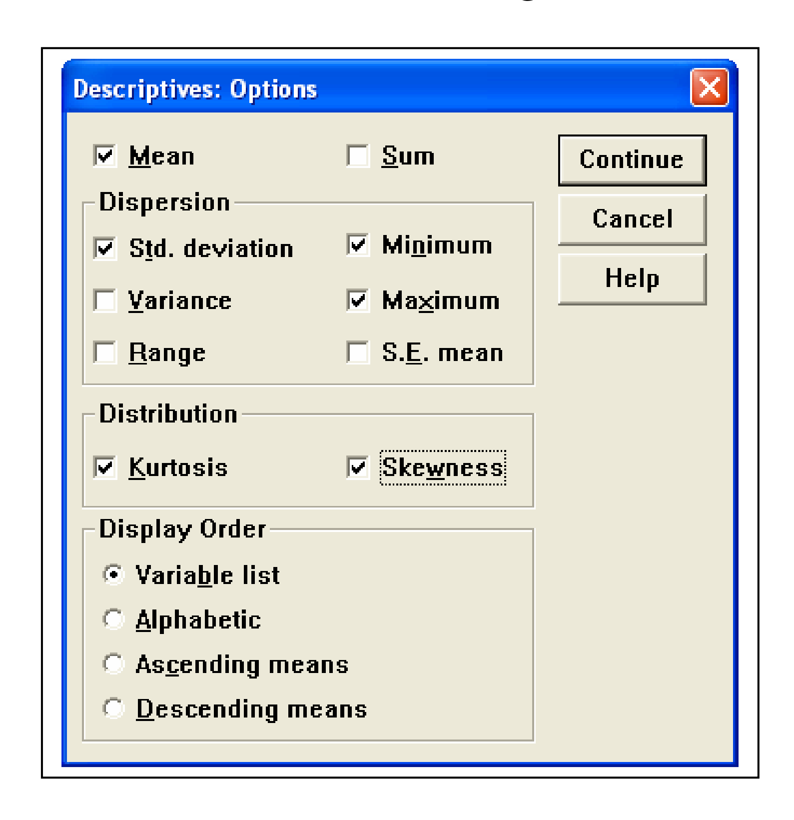


زر خيارات

زر إدخال المتغيرات للتحليل

يـتم اختيـار المتغيرات المـراد حـساب الإحـصاء الوصـفى لهـا وذلـك بـالتعليم عليهـا بـالنقر عليهـا بالفـأرة ، ثـم الـضغط علـى الـسهم المتجـه لـمستطيل المـتغيرات ، وبعـد ذلـك نـضغط علـى كلمـة *Option* وهـى تعنـى خيـارات ، فتظهر قائمة اختيارات أخرى نختار منها الأسـاليب الإحـصائية

المستخدمة فى الوصف التى نريدها ، ويتم ذلك باستخدام الماوس ، وذلك بالنقر مرة واحد داخل المربع المجاور للأسلوب الإحصائى المطلوب ، فتظهر علامة ✓ داخل المربع كما يظهر من الشكل التالى :

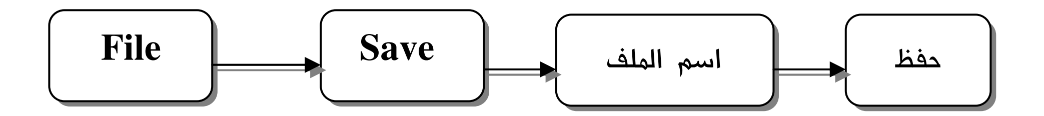


وبالضغط على زر *Continue* نرجع مرة أخرى للشاشة السابقة التى بها المتغيرات ، فنضغط مباشرة على كلمة *ok* فيقوم البرنامج فورا بحساب المطلوب فى ثوان قليلة أو لحظات ، وتظهر النتائج فى ملف جديد يسمى النتائج أو المخرجات *SPSS Output Navigator* ، كما بالشكل التالى:

Descriptive Statistics

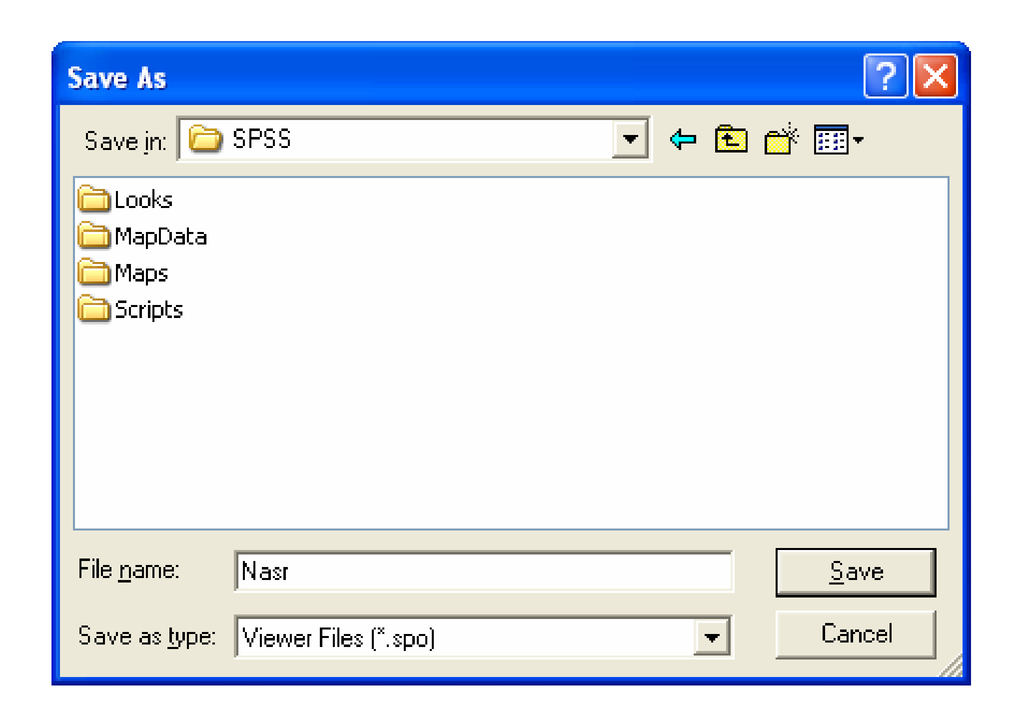
	N	MIN	MAX	Mean	Std. Devi	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
نوع الجنس	23	1	2	1.43	.51	.282	.481	-2.1	.935
التخصص الدراسى	23	1	3	1.83	.78	.324	.481	-1.2	.935
التحصيل الدراسى	23	45	99	85.87	14.75	-1.6	.481	1.789	.935
الذكاء	23	80	104	94.57	6.38	-.778	.481	-.083	.935
التخيل العقلى	23	24	60	50.00	9.16	-1.8	.481	2.330	.935
حل المشكلات	23	15	40	33.61	6.53	-1.3	.481	2.089	.935
Valid N (listwise)	23								

ويحتوى جدول النتائج الموضح فى الخانة الأولى أسماء الإحصاءات المطلوبة (العدد *N*، وأقل درجة *MIN*، وأكبر درجة *MAX*، والمتوسط الحسابى *Mean*، والانحراف المعيارى *Std. Deviation*، ومعامل الالتواء *Skewness* ومعامل التفلطح *Kurtoisis*) أما أسماء المتغيرات فهى على يسار الجدول السابق وأمام كل خانة النتائج الخاصة بالمتغير. كذلك توجد إشارة إلى أن الحالات الحقيقية الملاحظة (٢٣) ولا توجد حالات محذوفة أو ناقصة .، ولحفظ ملف النتائج نستخدم الخطوات التالية :

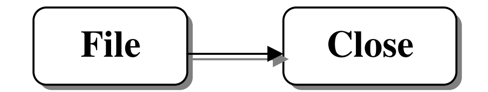


يتم الضغط بزر الماوس الأيسر على كلمة *File* ثم اختيار *Save* من القائمة، فيفتح البرنامج نافذة جديدة يطلب فيها تحديد اسم ملف النتائج الذى نريد حفظه به ومكان الحفظ ، فنكتبه ونضغط زر حفظ، فيحفظ الملف ويعطى له الامتداد *Spo* ، ومما هو جدير بالذكر

أن معاملى الالتواء والتفلطح وأخطاؤهما المعيارية لهم أهمية كبيرة فى الحكم على اعتدالية توزيع الدرجات من عدمه ، وبناءً عليه يتم اختيار الأسلوب الإحصائى المناسب .



وللرجوع إلى جدول البيانات مرة أخرى بعد الحفظ ، وللعودة إلى جدول البيانات لتكملة الإحصاءات ، يمكن إغلاق ملف البيانات بالأمر التالى :




الفصل الخامس
مقارنة
المتوسطات



الفصل الخامس

مقـــارنة المتوسطـــات
Compare Means

توجد اختبارات للكشف عن دلالة الفروق بين المتوسطات مثل اختبار "ت" *T test* ، وتحليل التباين *ANOVA* ، ولفهم معنى دلالة الفروق بين المتوسطات نذكر أن : الإحصاء أمر والرياضيات أمر آخر ، صحيح أننا نستخدم فى كلاهما نفس العمليات لكن لكل منهما شكل مختلف ، وللتمييز بينهما : نفترض أننا أردنا مقارنة متوسطى أعمار الذكور والإناث فى جماعة من الجماعات ، فالمتخصصون فى الرياضيات يقولون : نحسب أعمار الذكور ثم نقسم ناتج الجمع على عدد الذكور فنحصل على متوسط عمر الذكور وليكن مثلا ٢٥ سنة ، وبنفس الطريقة يمكن حساب متوسط أعمار الإناث وليكن مثلا ٢٣ سنة المتخصص فى الرياضيات يقول أن : متوسط أعمار الإناث أقل من متوسط أعمار الذكور بسنتين ، إذن الذكور أكبر عمرًا من الإناث فى هذه الجماعة . أما المتخصص فى الإحصاء فيقول : لا يكن حكمك متسرعا وسطحيا فلابد من حساب دلالة الفرق بين المتوسطين . هل هذا الفرق بين متوسط عمر الذكور ومتوسط عمر الإناث دال إحصائيا ؟ هل هو فرق جوهرى ؟ أو أنه فرق ظاهرى لا قيمة له ؟

ويستخدم اختبار "**ت**" وتحليل التباين للكشف عن دلالة الفروق بين المتوسطات ووجه الاختلاف بينهما غير أن اختبار "ت" يستخدم فى حالات

المقارنة بين مجموعتين فقط ، أما تحليل التباين فيستخدم مع أكثر من مجموعتين ، لكن إذا أظهر تحليل التباين وجود فروق دالة بين متوسطى المجموعتين أو المجموعات فإنه لا يستطيع تحديد وجهة الفروق ، أى لا يمكن أن الفروق لصالح المجموعة الأولى أو الثانية لذلك لابد من استخدام أساليب إحصائية مكملة لتحديد ذلك مثل طريقة "شفيه" مثلا .

اختبار "ت" T-TEST

كلمة *Test* لها عدة معان والمعنى الشائع لها *Exam (examination)* لكن المقصود بكلمة *Test* فى الإحصاء فهو : اختبار فروض إحصائية معينة ،ويستخدم للمقارنة بين مجموعتين وعملية المقارنة باستخدام *T-Test* تعتمد على معرفة : هل المجموعتين مستقلتين *Independent Groups (Cases)* ، أم مرتبطتين *(Correlate Groups (Cases)* ؟ ، ويعتبر اختبار "ت" من أشهر مقاييس الإحصاء البارامترى والذى يستخدم لاختبار دلالة الفروق فى الأداء ، ولكى يمكننا استخدام اختبار "ت" فلابد أولا من التحقق من توفر شروط استخدامه (وهى نفسها شروط استخدام الإحصاء البارامترى) لكن لاختبار "ت" أكثر من صورة أو حالة ولكل حالة شروط خاصة .

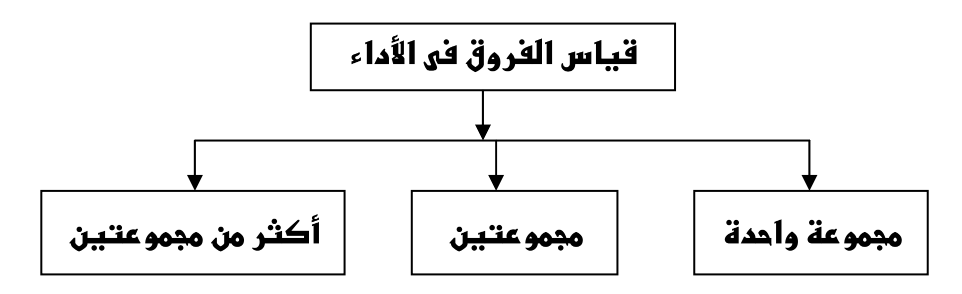
شروط استخدام اختبار "ت"

١- **حجم العينة كبير** (٣٠ فأكثر وفى بعض الأحيان نتجاوز إلى ٥ فقط فأكثر)

٢- الفرق بين حجمى العينتين **صغير** نسبيا (فى حدود ٣٠ درجة) .

٣ ـ أن يكون **توزيع الدرجات** فى كلا العينتين **توزيعا اعتداليا** .

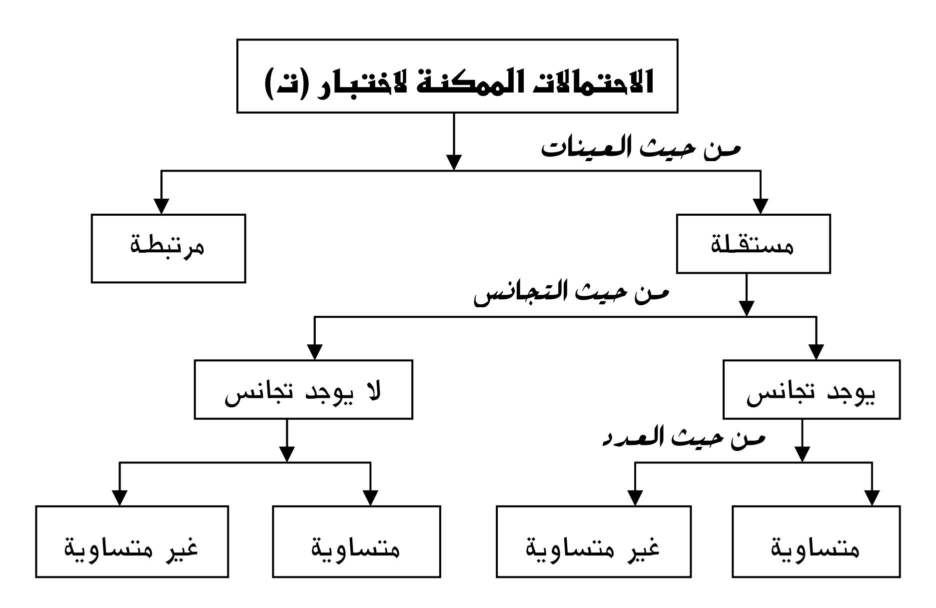
٤ ـ **مدى تجانس العينتين** : يتم حساب التجانس باستخدام معادلة النسبة الفائية (ف) ومقارنة (ف) المحسوبة بقيمة (ف) الجدولية ، وذلك لتحديد المعادلة المناسبة من معادلات (ت) . ويعتمد قياس الفروق فى الأداء على طبيعة المجموعات .



ولاختبار (ت) خمس حالات ، تختلف حسب طبيعة المجموعات أو العينات ، فالمجموعات أو العينات إما مستقلة أو مرتبطة وبيانها كالتالى :

١ـ **العينات المستقلة** : عبارة عن بيانات أو درجات ناتجة من أشخاص مختلفين ، فالعينات المستقلة تظهر عندما يكون لدينا أكثر من مجموعة من الأفراد ويراد دراسة الفروق بين كل مجموعتين فى متغير واحد أو أكثر من متغير ، أى أن الاستقلال يعنى اختلاف الأفراد فى المجموعات فمثلا : إذا أردنا بحث الفروق بين البنين والبنات فى الذكاء فنحن بصدد مجموعتين مستقلتين وأيضا إذا أردنا دراسة الفروق بين طلاب شعبة الرياضيات وطلاب شعبة البيولوجى وطلاب شعبة الجغرافيا وطلاب شعبة اللغة الإنجليزية فى التحصيل الدراسى (أربع حالات) .

٢ـ العينـات المرتبطـة : نعنـى بهـا وجـود مجموعـة واحـدة مـن الأفـراد طبـق عليهم اختبـار مـا أكثـر مـن مـرة (قيـاس قبلـى وقيـاس بعـدى) ، ويُـراد بحـث الفـروق بـين درجـاتهم فـى التطبـيقين ، أو مجموعـة واحـدة مـن الأفـراد طبق عليهم اختبارين مختلفين (الذكـاء والتحصيل مثلا) ويـراد دراسة الفروق بين درجات التطبيقين لنفس الأفراد (حالة واحدة) .



مما سبق يتضح أن حالات اختبار (ت) الخمس كالتالى :

١ـ عينتـــان متساويتـــان ومتجانستـــان

٢ـ عينتان غير متســاويتين و متجانستـين

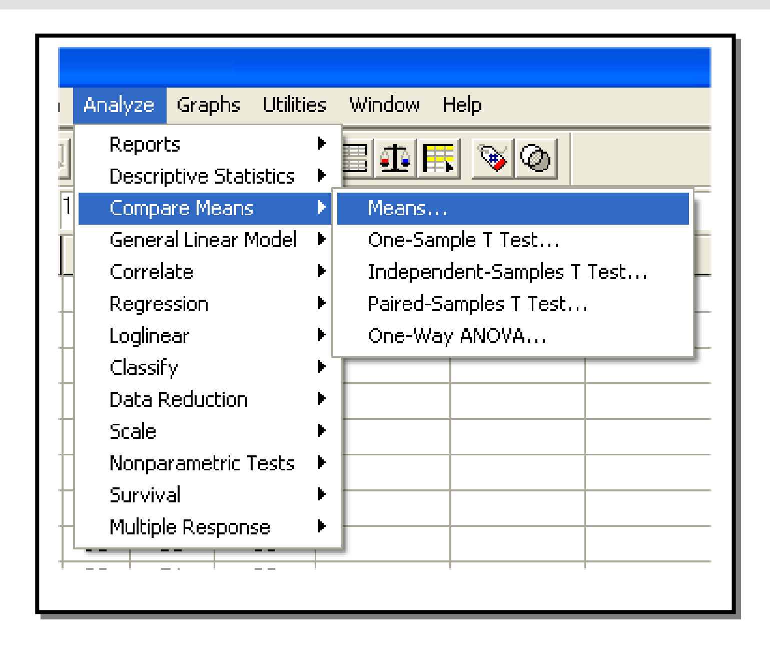
٣ ـ عينتان متســـاويتان وغير متجانستـين

٤ـ عينتان غير متساويتين وغير متجانستين .

٥ ـ عينتان مرتبطتان .

وفـى حالـة حـساب قيمـة (ت) يدويًـا يـتم أولا التأكـد مـن تـوفر شروط الاستخدام التى سبق ذكرها ، ثم اختيار الطريقة المناسبة من بـين الحـالات الخمـس ، وباسـتخدام المعادلـة يـتم حـساب قيمـة ل (ت) تـسمى القيمـة المحـسوبة ، وحـساب قيمـة أخـرى ل (ت) باسـتخدام جـدول (ت) تسمى القيمة الجدولية ، بعد ذلك يتم مقارنة قيمة (ت) المحسوبة بقيمة (ت) الجدوليـة ، فـإذا كانـت : قيمـة (ت) المحـسوبة أكـبر مـن قيمـة (ت) الجدوليـة فـذلك يعنـى أن (ت) دالـة إحـصائيا ، وذلـك يعنـى أن الفـروق بـين المتوسطات فروقـا جوهريـة ، أمـا إذا كانـت قيمـة (ت) المحـسوبة أقـل مـن قيمة (ت) الجدولية فذلك يعنى أن (ت) غير دالـة إحـصائيا وهـذا معنـاه أن الفـروق بين المتوسطات فروقا ظاهرية وليست جوهرية .

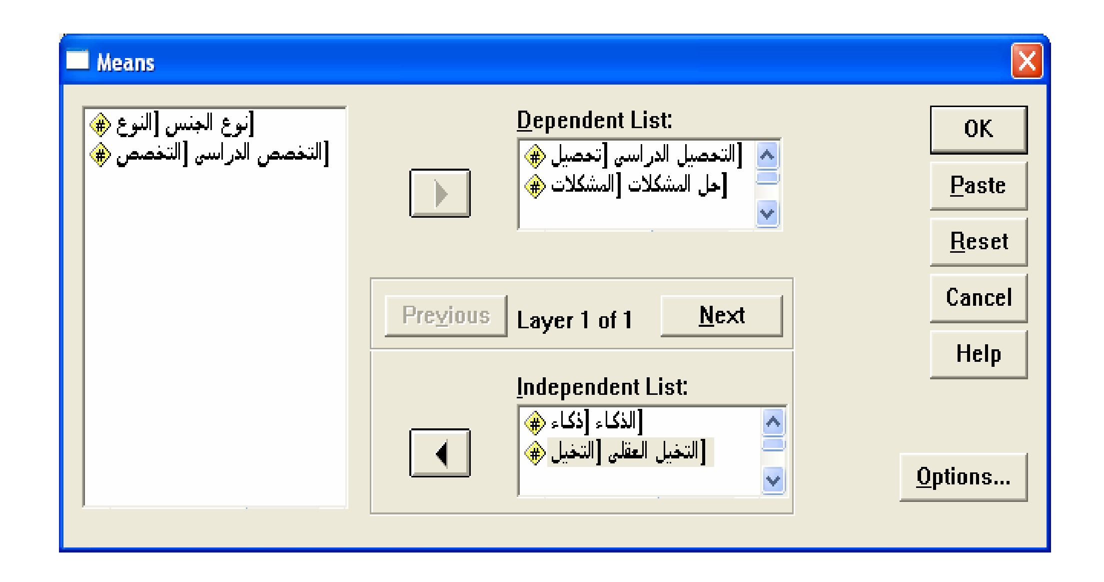
ويـتم الكـشف عـن دلالـة (ت) باعتبـار ٠,٠٥ حـد أدنـى للدلالـة ، ٠,٠١ هو الحد الأعلى للدلالة ، ويفضل بالطبع أن تكون الدلالة عند ٠,٠١ حيث يكون الشك ١٪ والثقة ٩٩ ٪ .



يتم فتح برنامج *SPSS* وإدخال البيانات (أو فتح ملف بيانات موجود سبق إدخاله قبل ذلك) ، وبالضغط على كلمة *Statistics* الموجودة بشريط القوائم المنسدلة ، تظهر قائمة فرعية (كما يتضح من الشكل)، نختار منها *Compare Means* فتظهر قائمة فرعية أخرى بها عدد من الاختيارات :

Compare Means : Means ...	أوساط حسابية
One-Sample T *Test ...*	اختبار (ت) لعينة واحدة
Independent-Samples T *Test ...*	اختبار (ت) للعينات المستقلة
Paired-Samples T *Test ...*	اختبار (ت) للعينات المرتبطة
One-Way ANOVA ...	تحليل التباين أحادى الاتجاه

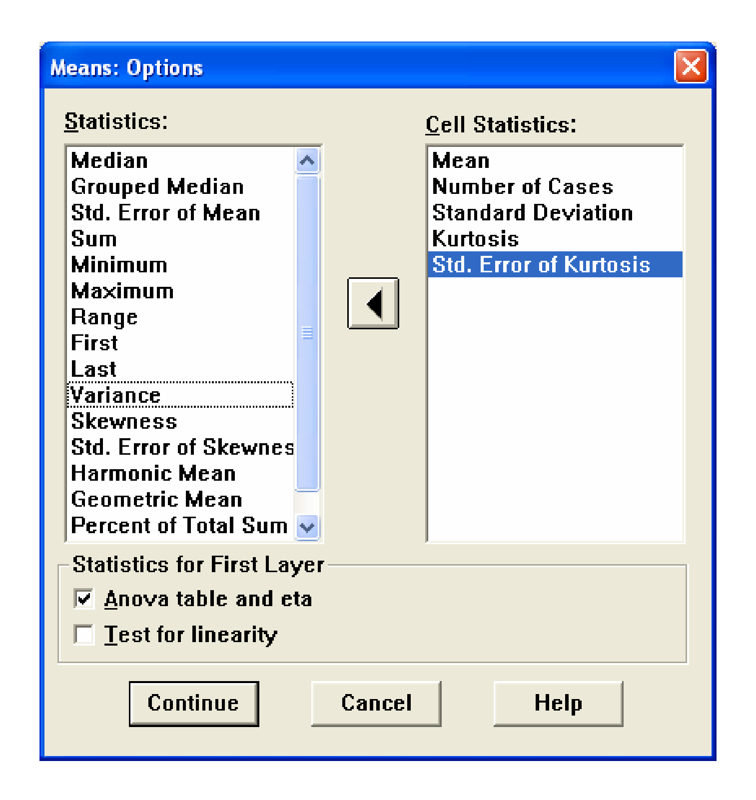
الحالة الأولى : باختيــار *Means* مــن القائمــة (متوســطات حــسابية وإمكانية حساب تحليل تباين من خلال خيارات *Options*) يظهـر صندوق الحوار التالى :



يطلب هذا الصندوق تحديد :

- **قائمة المتغيــــرات التابعة** : *Dependent List* .
- **وقائمة المتغيرات المستقلة** : *Independent List* .

- يتم إدخال المتغيرات بتحديد أسمائها باستخدام الماوس ثم الضغط على زر إدخال البيانات . كذلك يوجد زر فى أسفل يمين هذا الصندوق (زر خيارات *Options*) بالضغط عليه تظهر الخيارات التالية :



يظهـر بهـذا الـصندوق الحـوارى مجموعـة مـن خيـارات الأسـاليب الإحـصائية المـستخدمة فـى الوصـف (مثـل : المتوسـط، عـدد الحـالات ، معامل الالتواء ، معامل التفلطح ، التباين ، .... إلخ) ، وهـذا الخيـار إضافى يمكـن استخدامه عند الحاجة فهو غير أساسى فى حساب تحليل التبـاين . وبعـد تحديـد الخيـارات أو الأسـاليب المطلوبـة باسـتخدام المـاوس للتعلـيم علـى الخيـار ثـم إدخالـه إلى المـستطيل الأيمـن بالـضغط علـى زر الإدخـال ، وبالـضغط علـى زر *Continue* نرجـع لـصندوق الحـوار الـسابق وبالـضغط على زر *OK* يـتم تنفيـذ المطلـوب الإحـصائى وإظهـار النتـائج فـى ملـف النتـائج الـذى يظهـر بـه ملخـص للنتـائج مـن حيـث عـدد الحـــالات والنسبة المئوية موضوعة فى جدول عنوانه *Case Processing Summary* .

Means

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
التحصيل الدراسى * الذكاء	23	100.0%	0	.0%	23	100.0%
حل المشكلات * الذكاء	23	100.0%	0	.0%	23	100.0%
حصيل الدراسى * التخيل العقلى	23	100.0%	0	.0%	23	100.0%
حل المشكلات * التخيل العقلى	23	100.0%	0	.0%	23	100.0%

كذلك يظهر جدول ثان به تقرير كامل عن المتغيرات المختارة من حيث العدد والمتوسط ومعامل التفلطح ...... إلخ من الخيارات التى تم تحديدها من *Option* ، وما يهمنا من ذلك كله الجدول الأخير الخاص بنتائج تحليل التباين والموضحة بالشكل التالى :

ANOVA Table

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
لتحصيل الدراسى * الذكاء	Between Groups	4484.942	14	320.353	8.44	.002
	Within Groups	303.667	8	37.958		
	Total	4788.609	22			
حل المشكلات * الذكاء	Between Groups	639.645	14	45.689	1.23	.398
	Within Groups	297.833	8	37.229		
	Total	937.478	22			

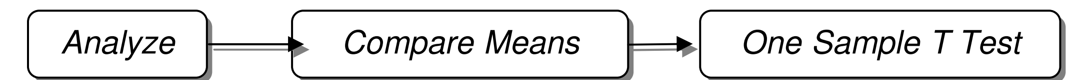
يمثل الجدول السابق جدول تحليل التباين المشهور الذى يظهر به مصدر التباين : بين المجموعات ، وداخل المجموعات (العمود الأول على اليسار) ثم مجموع المربعات (العمود الثانى) ، ثم عمود لدرجات الحرية *(Degrees of Freedom)* ، ثم عمود مخصص لمتوسط المربعات *Mean*

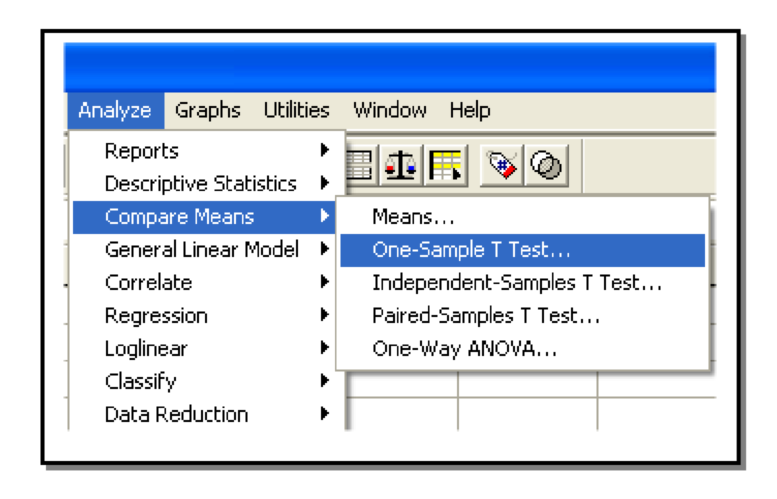
Square ، ثم النسبة الفائية *F Ratio* ، وأخيرا عمود للدلالة الإحصائية *Sig* وهو العمود المهم بالنسبة لنا فالجدول يوضح أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠١

الحالة الثانية : اختبار " ت " لعينة واحدة One-Sample T test

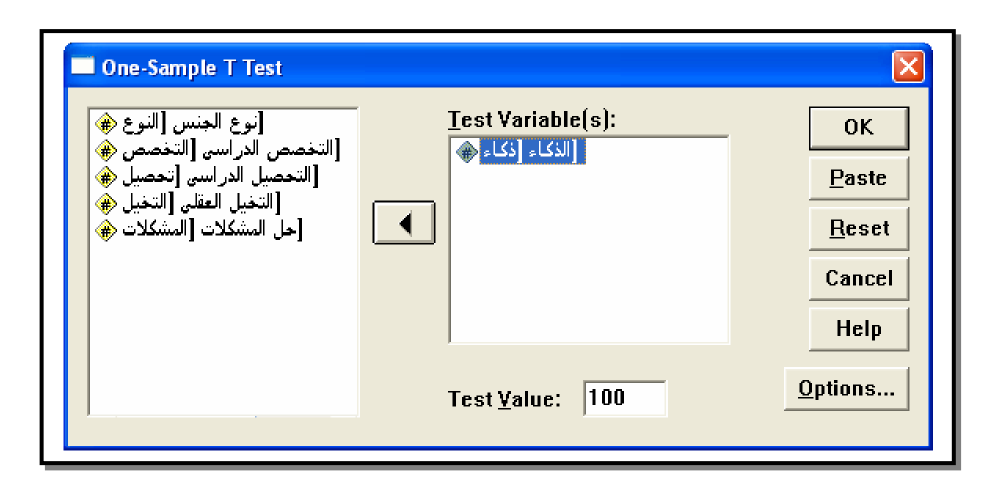
يستخدم اختبار "ت" لعينة واحدة للمقارنة بين متوسط أداء مجموعة من الأفراد فى شىء ما ، ومستوى معين لأداء هذا الشىء ، فإذا كان لدينا مجموعة من الدرجات لمجموعة واحدة من الأفراد فى أحد المتغيرات وأردنا معرفة ما إذا كان هناك فرق دال إحصائيا بين متوسط هؤلاء الأفراد فى هذا المتغير والمتوسط لدى مجموعة أخرى من الأفراد لا تتوافر لدينا بياناتهم الحقيقية (لذلك يسمى متوسط فرضى) أم لا .

فى هذه الحالة نستخدم اختبار "ت" لعينة واحدة حيث يتم تنفيذ الخطوات التالية :



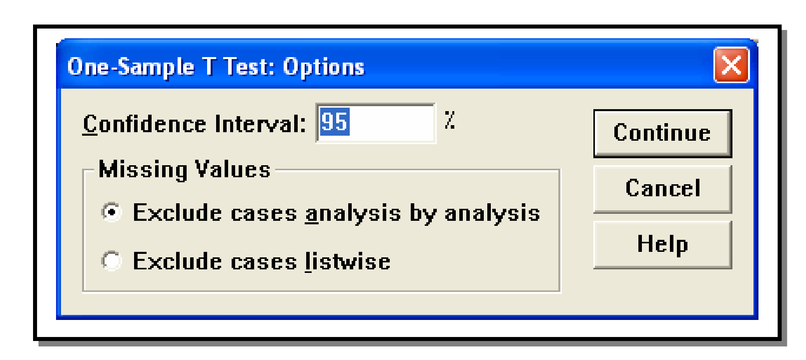


يظهر نتيجة لاختيار ذلك الأمر صندوق حوارى يوجد به جميع المتغيرات جهة اليسار ، وفيه يتم تحديد أسماء المتغيرات التى يُراد إجراء التحليل عليها ، ويتم التعليم عليها بالفأرة وإدخالها لصندوق المتغيرات المختبرة ، ويمكن فى هذه الحالة اختيار بعض أو كل المتغيرات حسب الحاجة .



فى الشكل السابق قمنا باختيار متغير الذكاء ، ونلاحظ فى أسفل هذا الصندوق الحوارى توجد عبارة *Test Value:* وفيها يجب تحديد المتوسط الفرضى أو المثالى الذى يريد مقارنة متوسط المتغير الحالى (الذكاء) به ، وقد تم كتابة المتوسط الفرضى لنسبة الذكاء = ١٠٠ على افتراض أنه المتوسط العادى لنسبة الذكاء ، ويصبح الهدف التعرف على ما إذا كان هناك فرق دال إحصائيا بين نسبة ذكاء هذه المجموعة والنسبة الطبيعية للذكاء أم لا ؟

ويوجد إضافة لذلك زر خيارات *Option* بالضغط عليه يظهر صندوق الحوار الموضح والذى يطلب فيه تحديد "**فترة الثقة**" المطلوبة .



ثم بالضغط على مفتاح *Continue* نرجع لصندوق الحوار السابق ، وبالضغط على زر *OK* تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الذكاء	23	94.57	6.38	1.33

One-Sample Test

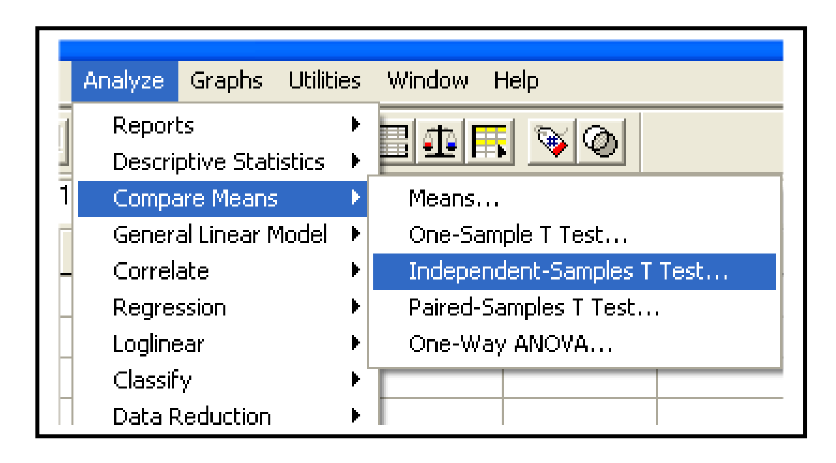
	Test Value = 100			
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
الذكاء	-4.085	22	.000	-5.43

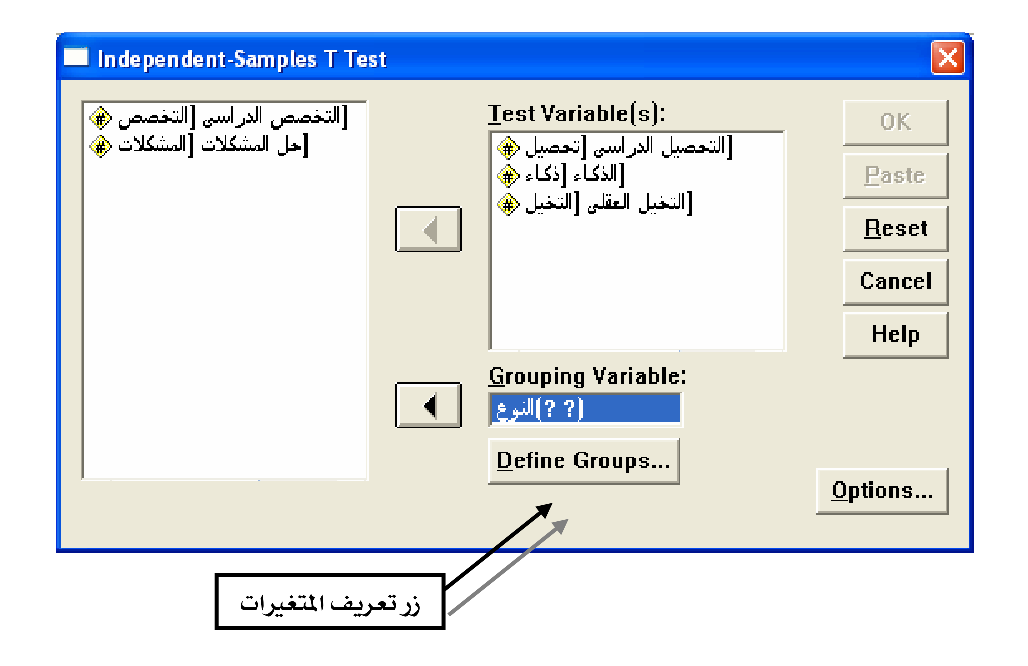
يوضح الجدول **الأول** نتائج الإحصاء الوصفى للمتغير الذى تم اختياره حيث يوضح الجدول عدد أفراد العينة ، والمتوسط الحسابى لدرجاتهم ، والانحراف المعيارى ، وكذلك الخطأ المعيارى للمتوسط .

أما الجدول **الثانى** فيوضح نتائج اختبار "ت" حيث يحتوى على قيمة "ت" وهى تساوى ٤٠,٠٨ ودرجات الحرية = ٢٢ ، ثم مستوى الدلالة الإحصائية للطرفين (دال عند مستوى دلالة ٠,٠١) أى أنه يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين متوسط أفراد العينة فى نسبة الذكاء () والمتوسط الفرضى لنسبة الذكاء المساوى ١٠٠، وهذا الفرق لصالح متوسط أفراد العينة .، ثم أخيرا متوسط الفرق فى العمود الأخير من الجدول .

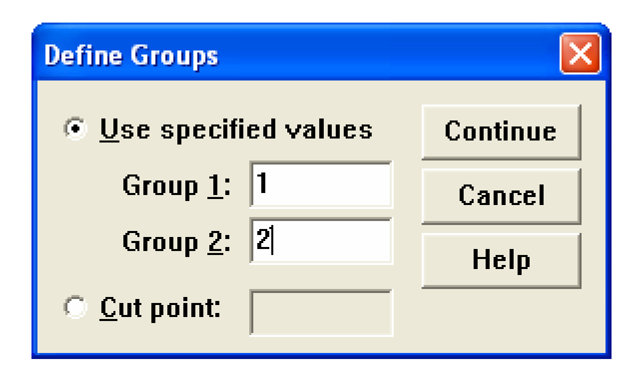
الحالة الثالثة : اختبار (ت) للعينات المستقلة

إذا أردنا دراسة الفروق بين مجموعتين مستقلتين من البيانات لمجموعتين من الأفراد فى متغير واحد أو عدد من المتغيرات وهل هذا الفرق (إن وجد) دال إحصائيا أم غير دال؟ فى هذه الحالة علينا استخدام *Independent Sample T-Test* اختبار "ت" لعينتين مستقلتين ، بالضغط على *Analyze* ثم اختيار *Compare Means* ومنها نختار *Independent Sample T-Test* ومع اختياره يظهر صندوق حوارى يطلب تحديد المتغيرات :





نختار من المتغيرات المعروضة فى هذا الصندوق الحوارى المتغيرات التى يراد دراستها ثم إدخالها إلى مربع المتغيرات المختبرة وهنا اخترنا متغيرات (التحصيل والذكاء والتخيل) كمتغيرات تابعة ، ويلاحظ هنا أنه بعد إدخال المتغيرات لازال زر *OK* غير نشط مما يعنى أنه لازال هناك شىء لم يكتمل بعد ، وهذا صحيح لأنه لابد من تحديد المجموعات التى نريد دراسة الفروق بينها (هل هى مجموعات التخصص الدراسى ؟ أم نوع الجنس؟ لذلك لابد من اختيار المجموعة ثم إدخالها إلى المستطيل السفلى المعنون بـ *Grouping Variable:* وبعد إدخال متغير النوع إليه تظهر بالشكل التالى *??* النوع ، ويتم تنشيط الزر السفلى المكتوب عليه *Define Groups* أى تعريف المتغيرات لتحديد كود أو رقم كل مجموعة من المجموعتين بحد أقصى مجموعتين أو رقمين كوديين للمجموعتين ، كما يتضح من الشكل التالى :



فنقوم بكتابة (١) أمام *Group 1* والذى يمثل الذكور، وكتابة (٢) أمام *Group 2* والذى يمثل الإناث ، و يوجد كذلك خيار *Cut point* يستخدم فى حالة ما إذا أردنا تحديد نقطة قطع باختيار رقم معين لا يتعداه فنكتب هذا الرقم فى خانة *Cut point* ، وليكن هذا الرقم قيمة الوسيط للمتغير ويلاحظ فى هذه الحالة أنه يوجد بديل واحد للاختيار إما : **Use specified values** أو **Cut point** فاختيار أحدهما يلغى الآخر .

وبعد الضغط على *Continue* ثم *OK* يظهر ملف النتائج التالى :

T-Test

Group Statistics

	نوع الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
التحصيل الدراسى	ذكور	13	81.69	15.97	4.43
	إناث	10	91.30	11.59	3.66
الذكاء	ذكور	13	92.46	6.55	1.82
	إناث	10	97.30	5.25	1.66
التخيل العقلى	ذكور	13	46.54	10.94	3.04
	إناث	10	54.50	2.37	.75

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
التحصيل الدراسى	Equal variances assumed	1.792	.195	-1.602	21	.124	-9.61	6.00
	Equal variances not assumed			-1.672	20.958	.109	-9.61	5.75
الذكاء	Equal variances assumed	1.347	.259	-1.908	21	.070	-4.84	2.54
	Equal variances not assumed			-1.966	20.941	.063	-4.84	2.46
التخيل العقلى	Equal variances assumed	19.941	.000	-2.249	21	.035	-7.96	3.54
	Equal variances not assumed			-2.547	13.440	.024	-7.96	3.13

يوضح الجدول الأول الإحصاء الوصفى للمتغيرات لكل مجموعة من حيث العدد *N* ومتوسط الدرجات *Mean* والانحراف المعيارى *Standard Deviation* والخطأ المعيارى للمتوسط *Standard Error Mean* ، أما الجدول الثانى فيوضح نتائج اختبار "ت" وهو يتضمن عددا من الأعمدة : النسبة الفائية *F. Ratio* ثم دلالتها الإحصائية ، والنسبة الفائية تحدد مدى تجانس العينتين (أى تختبر تساوى التباين لدى العينتين) ، ثم عمود به قيمة "ت" *T* ثم درجات الحرية *DF* ثم مستوى دلالة "ت" للطرفين *2- tailed* . ويلاحظ هنا أن قيمة "ت" ودرجات الحرية والدلالة الإحصائية مكررة مرتين ، حيث يتم حساب تلك القيم مرتين مرة بافتراض تساوى التباين لدى المجموعتين *Equal Variance assumed* ، ومرة ثانية بافتراض عدم تساوى التباين لدى المجموعتين *Equal Variance not assumed* ، وعلى الباحث أن يكون حذرا عند اختيار أحدهما :

اختر **الحل الأول** *Equal Variance assumed* عندما تكون قيمة *F* غير دالة إحصائيا . (فى حالة تجانس المجموعتين) .

اختر **الحل الثانى** *Equal Variance not assumed* عندما تكون قيمة *F* دالة إحصائيا . أى فى حالة عدم تجانس المجموعتين .

ويتضح من الجدول أن قيمة *F* غير دالة إحصائيا فى حالتى التحصيل الدراسى والذكاء وهنا علينا اختيار الحل الأول حيث نجد أن قيمة "ت" = - ١,٦٠ (للتحصيل الدراسى) ، = - ١,٩٠ (للذكاء) ، أما فى حالة التخيل العقلى فنجد أن قيمة *F* دالة إحصائيا وعليه يجب اختيار الحل الثانى ، وقيمة "ت" فى هذه الحالة = - ٢,٥٤ .

تفسير النتائج :

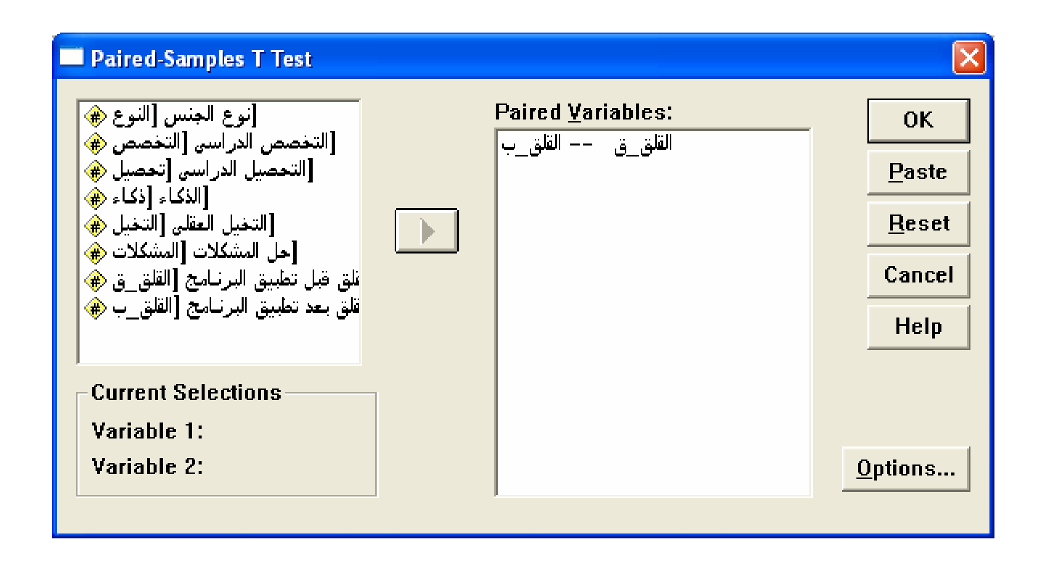
يلاحظ فى الجدول السابق أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث فى كل من التحصيل الدراسى والذكاء (حيث لم يكن لقيمة "ت" دلالة إحصائية) ، وفى نفس الوقت توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الذكور ومتوسط درجات الإناث فى متغير التخيل العقلى عند مستوى دلالة ٠,٠٥ لصالح مجموعة الإناث حيث أنها ذات المتوسط الأكبر حيث = ٥٤,٥٠ .

الحالة الرابعة : اختبار (ت) للعينات المرتبطة (غير المستقلة)

المجموعات المرتبطة من البيانات تعنى أن الباحث قد قام بتطبيق اختبارين فى آن واحد على مجموعة واحدة من الأفراد ، أو انه قام بإعادة تطبيق نفس الاختبار على مجموعة من الأفراد وأراد دراسة الفروق بين

متوسطى هذه المجموعة فى التطبيقين (سواء الاختبارين أو الاختبار الذى أعيد تطبيقه) فى هذه الحالة يمكن استخدام الاختيار الرابع من حالات مقارنة المتوسطات فى برنامج الـ *SPSS* وهو *Paired-Samples T Test* .

ومع اختياره يظهر صندوق الحوار التالى :



يتم فيه اختيار المتغيرات فى أزواج حيث يتم التعليم على كل متغيرين يراد حساب *T-Test* لهما معا لذلك لن يتم تنشيط زر إدخال المتغيرات إلا مع اختيار المتغيرين أولا ، ثم يتم الإدخال بالشكل الموضح ، ويمكن إدخال ما نريد من أزواج المتغيرات . ويلاحظ أنه عند اختيار المتغير الأول يتم كتابة اسمه أسفل يسار صندوق الحوار أمام عبارة *Variable 1 :* ، وكذلك عند اختيار المتغير الثانى يكتب أمام عبارة *Variable 2:* وفى هذه الحالة فقط يتم تنشيط زر إدخال المتغيرات وبالضغط عليه يتم إدخال هذا الزوج من المتغيرات المراد دراسته إلى مربع المتغيرات

المرتبطة : *Paired Variables* كما هو واضح من الشكل السابق وقد قمنا بإدخال المتغيرين الذين يمثلان درجات الأفراد فى اختبار للقلق قبل تطبيق برنامج لخفض القلق ودرجاتهم على نفس الاختبار بعد تطبيق البرنامج عليهم ، وبالضغط على *OK* يظهر ملف النتائج التالى :

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	القلق قبل تطبيق البرنامج	13.04	23	2.50	.52
	القلق بعد تطبيق البرنامج	10.26	23	2.47	.52

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	القلق قبل تطبيق البرنامج & القلق بعد تطبيق البرنامج	23	.831	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Pair 1	القلق قبل تطبيق البرنامج - القلق بعد تطبيق البرنامج	2.78	1.44	.30	9.238	22	.000

تفسير النتائج السابقة :

يوضح الجدول **الأول** نتائج الإحصاء الوصفى للمتغيرات التى تم إدخالها للتحليل حيث يوضح العدد والمتوسط والانحراف المعيارى والخطأ المعيارى للمتوسط لكل متغير على حدة .

أما الجدول **الثانى** فيوضح معاملات الارتباط بين كل زوجين (فى حالتنا هذه زوج واحد *Pair 1*) قيمته ودلالته الإحصائية حيث نلاحظ أن قيمة معامل الارتباط بين درجات التطبيقين فى الجدول = ٠,٨٣١ وهى دالة إحصائيا عند مستوى دلالة مرتفع ٠,٠٠٠ نعتبره حسب اتفاق الإحصائيون عند ٠,٠١

أما الجدول **الثالث** فيحتوى على نتائج اختبار "**ت**" والتى تشتمل على متوسط الفرق بين درجات المتغيرين (التطبيقين : القبلى والبعدى) والانحراف المعيارى للفرق بين متوسطى التطبيقين ، والخطأ المعيارى لمتوسط الفرق بين التطبيقين ، وقيمة "ت" التى تساوى ٩,٢٣٨ ودرجات الحرية التى تساوى ٢٢ ومستوى دلالة الطرفين .

والنتيجة بهذا الشكل توضح أنه يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة مرتفع بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى (أى قبل وبعد تطبيق البرنامج) لصالح التطبيق القبلى أى أن البرنامج ساهم فى خفض القلق لدى الأفراد.

الحالة الخامسة : تحليل التباين البسيط (أحادى الاتجاه)

الاختيار الخامس من قائمة *Compare Means* هو تحليل التباين أحادى الاتجاه *One Way ANOVA* ويستخدم لدراسة الفروق بين المتغيرات فى حالة وجود مجموعات مستقلة من الدرجات (أكثر من مجموعتين) فى متغير واحد أو عدد من المتغيرات ، ففى هذه الحالة يمكن استخدام أسلوب تحليل التباين البسيط (أحادى الاتجاه) .

وسوف يأتى شرح هذا النوع بالتفصيل فى الفصل السادس من هذا الكتاب، يسبقه مقدمة تفصيلية عن تحليل التباين وأنواعه المختلفة وطرق حسابه .


الفصل السادس
تحليل التباين



تحليل التباين
Analysis of variance

إذا أراد الباحث أن يقارن بين مجموعتين فإنه يستخدم اختبار (ت)، وقد يبدو للباحث أنه من الممكن اتباع هذا الأسلوب الإحصائى إذا أراد المقارنة بين أزواج المجموعات المختلفة التى يجرى عليها تجربته حين تجرى على أكثر من مجموعتين ، ولكنه يواجه عدة صعوبات ، منها : أن عدد المقارنات بين الأزواج يكون كبيرًا ، والعمليات الحسابية اللازمة كثيرة وشاقة ، فإذا كان لدى الباحث أربع مجموعات لزم أن يقوم بست (٦) مقارنات ، و إذا كان لديه ست مجموعات لزم أن يقوم بخمس عشرة مقارنة ، وقد يحصل خلال هذا العدد الكبير من المقارنات على فرق ذى دلالة إحصائية بين متوسطين بمجرد الصدفة ، ولذلك يفضل أن يستخدم أسلوب "**تحليل التباين**" **ويمكن تلخيص بعض أهداف تحليل التباين فيما يلى :**

١. الكشف عن مدى تجانس العينات ومدى انتسابها إلى أصل واحد أو أصول متعددة .

٢. الكشف عن الفروق القائمة بين البنين والبنات سواء فى القدرات العقلية أو السمات المزاجية أو النواحى التحصيلية.

٣. قياس مدى تجانس المفردات التى تتألف منها الاختبارات النفسية .

وللتباين ثلاثة معان : معنى عام ، ومعنى نفسى ، ومعنى إحصائى . فتباين بالمعنى العام هو : اختلاف الأشياء بعضها عن بعض ،هذا الاختلاف هو الذى يجعلنا نميز بين هذه الأشياء. أى أن مجموعة من الأشياء مختلفة عن بعضها معناها متباينة . أما المعنى النفسى للتباين فهو يتشابه مع معنى الفروق الفردية ، أى اختلاف الأفراد عن بعضهم البعض، وأحيانا يكون الاختلاف داخل الأفراد ، أى اختلاف مجموعة من الظواهر الاجتماعية والنفسية .... أما التباين بالمعنى الإحصائى فهو : **مربع الانحراف المعيارى** .

أى أن التباين هو الاختلاف الذى يوجد فى صفة من الصفات عند عينة من الأشخاص أو الأفراد ، مثل اختلافنا فى صفات الطول والوزن (صفات **جسمية**) ، أو الذكاء ، والتفكير ، ... (صفات **عقلية**)، أو درجة الانفعال ، والقلق ، ... (صفات **شخصية**)

وللتباين أنواع ، ولمعرفة هذه الأنواع لابد أولا أن نعلم أنه فى تحليل التباين نقسم التباين العام إلى مكوناته ، وحتى يتم تقسيم التباين العام إلى مكوناته لابد من معرفة ما هو المتغير المستقل وما هو المتغير التابع .

نحن نبحث اختلاف مجموعة من الأفراد فى صفة معينة ، هذه الصفة التى نبحثها هى التى تسمى **المتغير التابع** *Dependent Variable* (كاختلاف الأفراد فى الطول ، أو اختلاف الأفراد فى الذكاء ، واختلاف الأفراد فى التحصيل) ، إذن أين المتغير المستقل ؟

المتغير المستقل *Independent Variable* والذى غالبا ما يكون متغير تصنيفى أو كيفى مثل : نوع الجنس (ذكر *Male* ، أنثى *Female*)

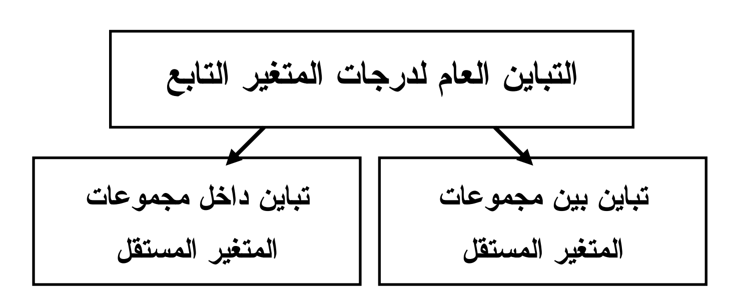
هذا المتغير تصنيفى ويمكن تحويله إلى متغير كمى ، بأن نعطى للذكر (١) وللأنثى (٢) ، وليس شرطًا أن يكون المتغير التصنيفى ثنائى فقط ، فقد يكون ثلاثيا أو رباعيا أو خماسيا . وبالمثل يمكن أن يكون هناك متغير كمى ونحوله إلى متغير تصنيفى كيفى مثل :

دخل الفرد أقل من ٥٠٠ جنيه   منخفض الدخل .

دخل الفرد ٥٠٠ – ١٠٠٠ جنيه   متوسط الدخل .

دخل الفرد أكثر من ١٠٠٠ جنيه   مرتفـع الدخل .

لابد فى تحليل التباين *ANOVA* من وجود متغير تابع واحد ومعه على الأقل متغير مستقل واحد ، لأنه يجوز أن يوجد متغيرين مستقلين أو أكثر . وفى حالة تحليل التباين البسيط ينقسم التباين العام إلى قسمين كما يلى :



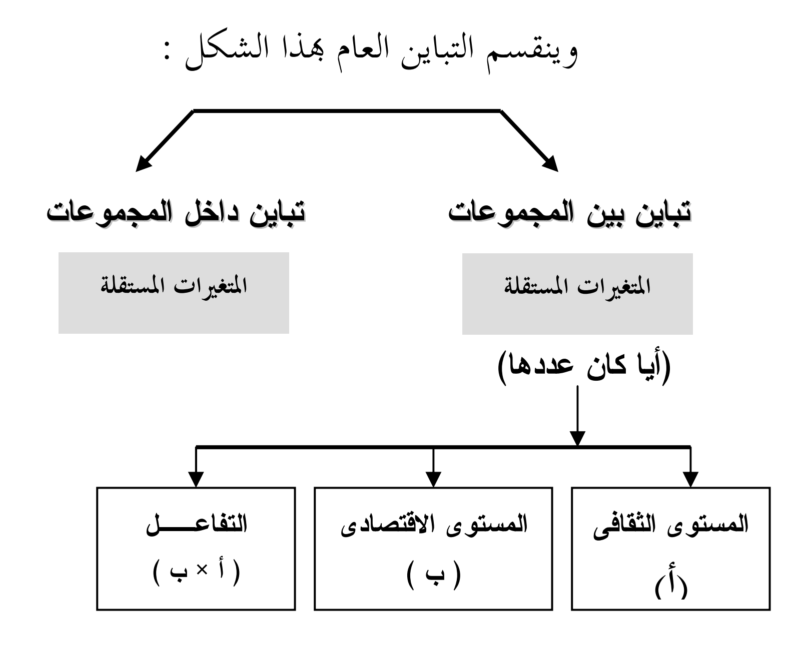
مجموعات المتغير المستقل قد تكون : **الجنس** : بنين وبنات ، أو **التخصص** : لغة عربية ، إنجليزى ، رياضيات ، ...... ، أو **المستوى الاقتصادى** : مرتفع ، متوسط ، منخفض .

عند بحث الاختلاف فى متغير تابع وليكن الطول (صفة جسمية)، ونريد عمل مقارنة بين طول الذكور وطول الإناث ، فنقول :

يوجد اختلاف بين طول الذكور وطول الإناث ، هذا الاختلاف نطلق عليه "تباين بين المجموعات" ، ولكن ..... هل جميع الذكور لهم نفس الطول؟؟

بالطبع لا .. فالذكور يختلفون فيما بينهم فى هذه الصفة، وكذلك الإناث يوجد بينهن اختلاف . واختلاف الذكور فيما بينهم فى الصفة يسمى "**اختلاف داخل المجموعات**"، واختلاف الإناث فيما بينهن فى الصفة يسمى أيضًا "**اختلاف داخل المجموعات**" ، الاختلاف داخل المجموعات نطلق عليه : "**تباين داخل المجموعات**" .

وينقسم التباين العام بهذا الشكل :



وليكن المتغير المستقل الأول (أ) يعبر عن المستوى الثقافى ، و (ب) يعبر عن المستوى الاقتصادى ، فى هذه الحالة نجد أن التباين بين المجموعات انقسم بدوره إلى ثلاث أقسام :

١ـ تباين بين مجموعات المستوى الثقافى .

٢ـ تباين بين مجموعات المستوى الاقتصادى .

٣ـ التفاعل بين المتغيرين .

وكلمة تفاعل *interaction* لها هى الأخرى عدة معان : فالتفاعل فى الكيمياء له معنى مختلف عن التفاعل الاجتماعى ، ولكن يهمنا التفاعل فى الإحصاء وبالذات فى تحليل التبـاين ، فالتفاعل بين متغيرين مستقلين يقصد به : التأثير المشترك للمتغيرين المستقلين على المتغير التابع، كما لو كان هذا التأثير المشترك يعتبر متغيرا مستقلا ثالثًا .

على فرض أنه لدينا متغيرين مستقلين (المستوى الثقافى ، والمستوى الاقتصادى) مع متغير تابع واحد وهو التحصيل ونريد تحليل تباين درجات التحصيل وفقًا للمستوى الثقافى كمتغير مستقل ، والمستوى الاقتصادى كمتغير مستقل آخر .

فى هذه الحالة نجد أنه يوجد ٣ أنواع من التباين :

١ـ تباين بين مجموعات المستوى الثقافى .

٢ـ تباين بين مجموعات المستوى الاقتصادى .

٣ـ التفاعل بين المتغيرين (المستوى الثقافى والاقتصادى) ، فبجانب أن لكل متغير تأثير على المتغير التابع (التحصيل) ، يوجد تأثير مشترك لهما معا على المتغير التابع ، هذا التأثير المشترك يسمى *Interaction* أو التفاعل ، نوع تحليل التباين من هذا الاسم يسمى تحليل التباين فى

اتجاهين *Two Way ANOVA* . وكلما زادت المتغيرات المستقلة ، كلما زادت مكونات التباين العام (زادت عملية التحليل) .

فإذا كان لدينا ٣ متغيرات أ ، ب ، جـ فإن المجموعات تنقسم إلى سبع (٧) أقسام (أ) ، (ب) ، (ج) ، (أ×ب) ، (أ×ج) ، (ب×ج) ، (أ×ب×ج) وداخل المجموعات كما هو لا يزيد . ولو بحثنا عدد المكونات التى ينقسم إليها التباين العام نجدها = $٢^{ن}$ ، حيث "ن" عدد المتغيرات المستقلة.

$(٢)^{١}$ = ٢ ، $(٢)^{٢}$ = ٤ ، وهما (٣ بين المجموعات، ١ وداخل المجموعات = ٤)

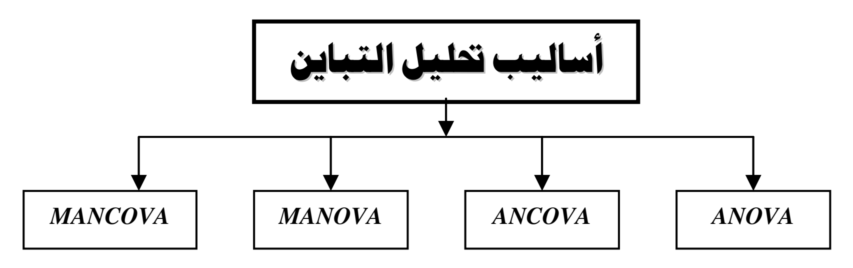
$(٢)^{٣}$ = ٨ ، وهم ٧ (بين المجموعات ، وداخل المجموعات ١) = ٨

ومن بين المفاهيم المستخدمة فى تحليل التباين ما يسمى النسبة الفائية *F-Ratio* التى عن طريقها نحكم على تأثير المتغيرات المستقلة والتفاعل بينها على المتغير التابع ، فلو أن النسبة الفائية لها دلالة إحصائية: إذن يوجد تأثير ، أما لو أن النسبة الفائية ليس لها دلالة إحصائية فلا يوجد تأثير .

المقارنات البعدية المتعددة

يعتبر تحليل التباين أحد الأساليب القوية لاختبار تساوى عدة متوسطات ، ولكن إذا رفضنا الفرض الصفرى وقبلنا بوجود اثنين أو أكثر من المتوسطات غير المتساوية ، بمعنى آخر إذا أسفر تحليل التباين عن رفض الفرض الصفرى ، ووجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات ، فإننا لانعرف أيا من هذه المتوسطات متساوية وأيا منها غير متساوية أى لا نعرف الفروق لصالح أى من هذه المتوسطات (لا نعرف

اتجاه الفروق) لأن النسبة الفائية لتحليل التباين عندما تكون دالة إحصائيا لا تدل بالضرورة على أن الفروق بين المجموعات لمتغير مستقل معين أنها دالة إحصائيا أيضًا ، فمن الممكن أن تكون بعض هذه الفروق دالة وبعضها غير دال إحصائيا ، لأن النسبة الفائية عبارة عن مؤشر عام أو إجمالى ، وليس نفصيلى ، ولذا نحتاج إلى أساليب إحصائية أخرى للمقارنة بين المجموعات تُستخدم لهذا الغرض مثل اختبار "**شفيه**" وغيره من الاختبارات .



لتحليل التباين ٤ أساليب :

١ـ ***ANOVA*** : *Analysis of Variance* تعنى تحليل التباين .

٢ـ ***ANCOVA*** : *Analysis of Covariance* تعنى تحليل التباين المشترك (المتلازم) ، أو تحليل التغاير .

٣ـ ***MANOVA*** : *Multi Analysis of Variance* ويعنى تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة .

٤ـ ***MANCOVA*** : *Multi Analysis of Covariance* ويعنى تحليل التغاير متعدد المتغيرات التابعة .

ويرجع تعدد أساليب تحليل التباين إلى طبيعة المتغيرات ، وفيما يلى بالتفصيل معنى أساليب تحليل التباين ومتى تستخدم :

١- ***ANOVA*** **تحليل التباين :**

عادة يوجد متغير تابع واحد *One Dependent Variable* وعدد من المتغيرات المستقلة ، وأقل عدد للمتغيرات المستقلة : متغير مستقل واحد ، وفى هذه الحالة يستخدم تحليل التباين البسيط *ANOVA* وهذا الأسلوب هو أبسط الأساليب فى فهم النتائج وتفسيرها ، وهو أقلها دقة ، وأكثرها شهرة .

٢- ***ANCOVA*** **تحليل التباين المشترك :**

فى حالة التعامل مع متغير تابع واحد وعدد من المتغيرات المستقلة، ولكن يُراد عزل أحد هذه المتغيرات أو تثبيته أو تحييده ، ففى هذه الحالة نتعامل مع *ANCOVA* وهو تحليل التباين المشترك ، والمتغير الذى نثبته يسمى *covariate* ، أى المتغير المصاحب أو المتلازم . ويمكن عزل أكثر من متغير *covariates* ، فعند تجربة برنامج تدريسى مثلا ونأخذ مجموعتين على الأقل ، مجموعة تجريبية والأخرى ضابطة ، ونكافئ بينهما ، فإذا لم نستطع عمل التكافؤ نأخذ المجموعتين كما هما (غير متكافئتين) ، ثم نجرى اختبار قبلى*Pretest* واختبار بعدى *Posttest* وعند عمل مقارنة بين التطبيقين القبلى والبعدى للمجموعتين لابد أن نضع فى اعتبارنا تثبيت الاختلافات الموجودة بين المجموعتين ، وطالما أننا لم نستطع التثبيت قبل التطبيق ، فيمكن عمل ذلك بطريقة إحصائية عن طريق *ANCOVA* . وهنا تظهر أهمية الإحصاء فى البحوث ومعالجة البيانات ، فما لا أستطيع تثبيته تجريبيا نثبته إحصائيا .

٣ ـ *MANOVA* تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة

فى حالة التعامل مع أكثر من متغير تابع (وليس متغير تابع واحد كما فى حالتى *ANOVA & ANCOVA*) ، فى هذه الحالة نتعامل مع *MANOVA* أو تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة ، فعندما يكون لدينا عدة متغيرات تابعة تؤثر فيها عدة متغيرات مستقلة ، ففى هذه الحالة نعمل تصميم واحد وتحليل واحد ، والأسلوب المتبع هنا يسمى *Multi ANOVA* ، فنحن نتعامل مع ٢ أو ٣ أو أكثر من المتغيرات *Multi dependent variables* **وهنا سؤال** : ما الحكمة من التعامل مع عدة متغيرات تابعة فى وقت واحد؟

وللإجابة نقول : عندما نتعامل مع المتغيرات التابعة كل على حدة لبحث أثر المتغيرات المستقلة عليها ، فإننا نهمل شيئًا هاما ! وهو أنه يوجد بين هذه المتغيرات التابعة تأثيرات داخلية . مثال : مكونات الإبداع وهى : **الطلاقة** ، **والمرونة** ، **والأصالة** ، **وإدراك التفاصيل** . كل متغير من هذه المتغيرات هو متغير تابع يتأثر بعدد من المتغيرات المستقلة مثل الذكاء أو المستوى الاقتصادى أو المستوى الثقافى ، ونريد بحث أثر هذه المتغيرات المستقلة على متغير تابع واحد وليكن الأصالة ، فى هذه الحالة أفضل أسلوب هو *ANOVA* ، وكذلك لو بحثنا متغير المرونة على حدة ، أو متغير الطلاقة أو إدراك التفاصيل .

عند بحث أثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة كل على حدة فإننا فى هذه الحالة نهمل التأثيرات التى تحدث بين المتغيرات التابعة

مع بعضها البعض ، **ولعلاج هذه المشكلة** : نأخذ المتغيرات التابعة معًا ونبحث أثر المتغيرات المستقلة عليها معًا . ويستخدم لذلك أسلوب يسمى *Multi ANOVA* فهو أكثر دقة فى تناول الظواهر النفسية والتربوية .

٤ – *MANCOVA* تحليل التغاير متعدد المتغيرات التابعة :

وفيه عدد من المتغيرات التابعة (مثل *MANOVA*) ، ويراعى التأثيرات الداخلية ، إضافة إلى إمكانية عزل أو تثبيت بعض المتغيرات المستقلة التى لم نستطع التحكم فيها تجريبيا ، فهذا الأسلوب يشترك مع *MANOVA* فى أخذ المتغيرات التابعة ككتلة واحدة . ويعتبر هذا الأسلوب أكثر أساليب تحليل التباين دقة وهو أعقدها وأصعبها سواء فى التفاصيل التى تنتج عنه أو فى تفسير النتائج الناتجة من تحليل البيانات .

خطوات تحليل التباين البسيط

لتحليل التباين أنواعه ، منها البسيط ومنها المتعدد ، ولإجراء تحليل التباين البسيط ، نتبع الخطوات التالية :

١. نحسب التباين بين المجموعات ، وذلك بحساب مجموع المربعات بين المجموعات *Between Groups* .
٢. نحسب التباين داخل المجموعات (الداخلى) ، وذلك بحساب مجموع المربعات داخل المجموعات *Within Groups* .
٣. نحسب درجات الحرية ،وذلك لتحويل تلك المربعات إلى التباين المقابل لها .

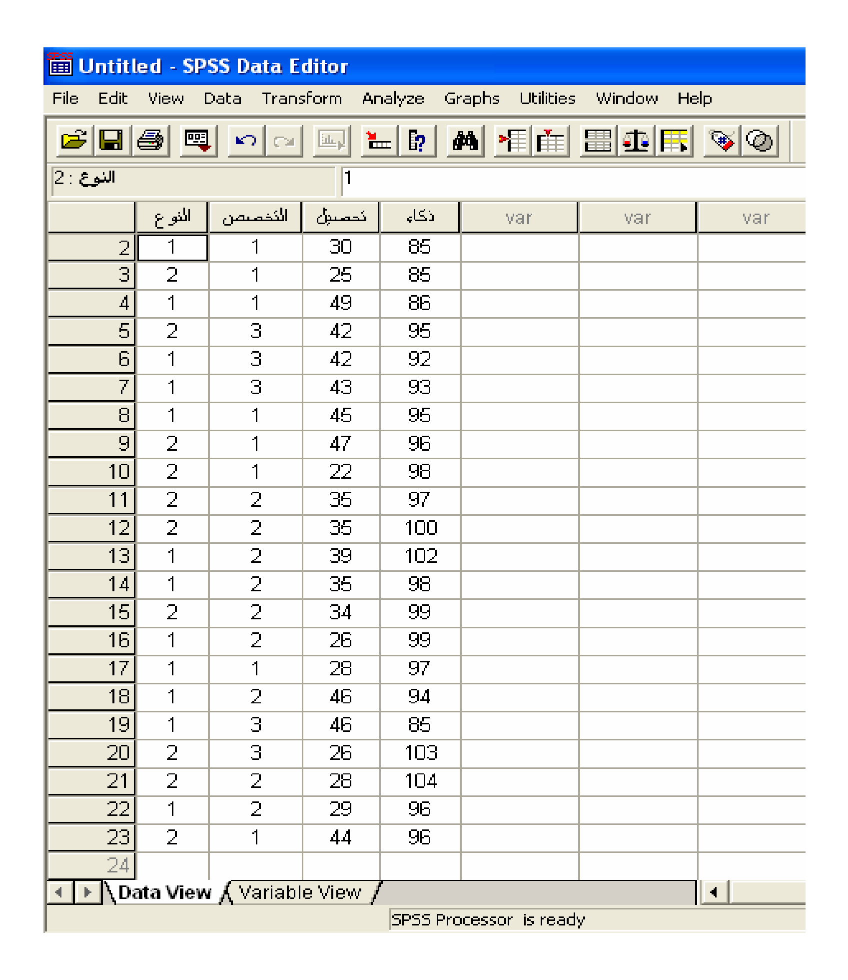
٤ـ نحسب النسبة الفائية *F-Ratio* ، وذلك بقسمة التباين بين المجموعات على التباين داخل المجموعات ، والكشف عن دلالتها الإحصائية ، ويمكن تلخيص ذلك من الجدول التالى :

النسبة الفائية	**التباين**	**درجات الحرية**	**مجموع المربعات**	**مصدر التباين**
التباين بين المجموعات مقسوما على التباين داخل المجموعات	مجموع المربعات مقسومة على درجات الحرية	عدد المجموعات – ١	مجموع المربعات بين المجموعات	بين المجموعات
		عدد الأفراد – عدد المجموعات	مجموع المربعات داخل المجموعات	داخل المجموعات

حساب تحليل التباين باستخدام SPSS

أولا : إدخال البيانات

على فرض أنه لدينا مجموعة من الأفراد (ذكور وإناث) فى ٣ تخصصات مختلفة (اللغة العربية ، والجغرافيا ، واللغة الإنجليزية) طبقنا عليهم اختبارين أحدهما اختبار تحصيلى واختبار آخر فى الذكاء . والمراد حساب الفروق بين المجموعات المختلفة (الجنس والتخصص) فى المتغيرات التابعة (التحصيل والذكاء) . فى هذه الحالة يتم إدخال البيانات كما هو موضح فى الجدول التالى :

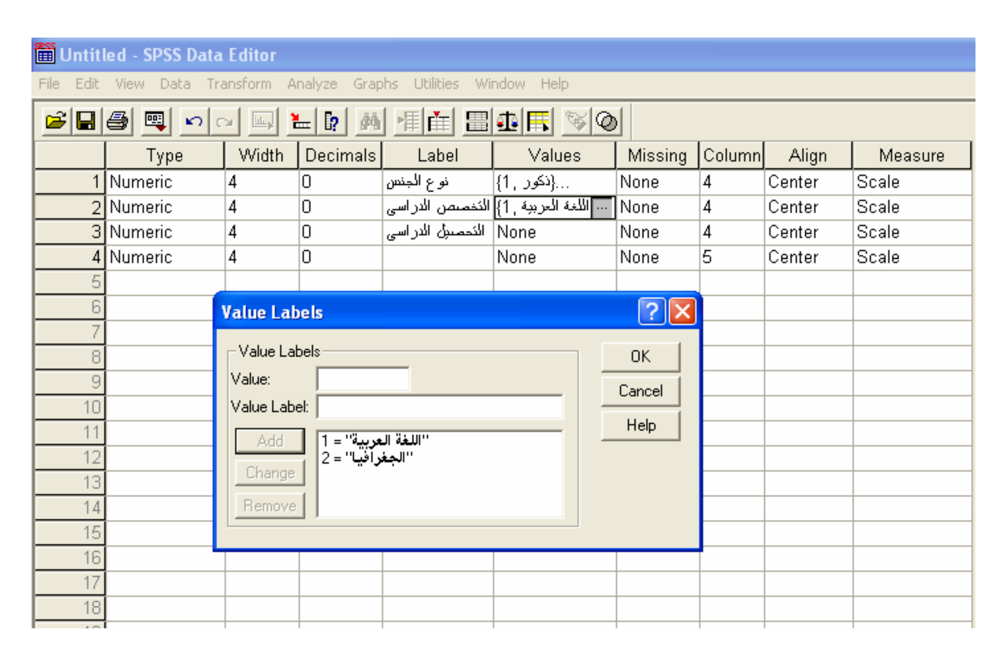


	النوع	التخصص	تحصيل	ذكاء	var	var	var
2	1	1	30	85			
3	2	1	25	85			
4	1	1	49	86			
5	2	3	42	95			
6	1	3	42	92			
7	1	3	43	93			
8	1	1	45	95			
9	2	1	47	96			
10	2	1	22	98			
11	2	2	35	97			
12	2	2	35	100			
13	1	2	39	102			
14	1	2	35	98			
15	2	2	34	99			
16	1	2	26	99			
17	1	1	28	97			
18	1	2	46	94			
19	1	3	46	85			
20	2	3	26	103			
21	2	2	28	104			
22	1	2	29	96			
23	2	1	44	96			
24							

الجدول السابق يوضح ٤ خانات الأولى تمثل نوع الجنس وقد أعطينا للذكور القيمة (١) والإناث (٢) ، أما الخانة الثانية فتمثل التخصص الدراسى (١ ، ٢ ، ٣) ، والخانة الثالثة تمثل درجات الأفراد فى التحصيل ، أما الخانة الأخيرة فتمثل درجات الأفراد فى الذكاء . وعدد الأفراد فى مثالنا الحالى هو ٢٣ فردًا .

بعد تمام إدخال البيانات وحفظ الملف يتم تعريف المتغيرات المستقلة وذلك بتغيير طريقة عرض الجدول إلى الوضع *Variable View*

ونختار من هذا الوضع العمود المسمى *Values* وسنجد فى هذا العمود وأمام كل متغير الكلمة *None* وعلى يمينها مربع صغير مرسوم عليه ثلاث نقاط وهذا يعنى أنه بالضغط على هذا المربع سننتقل إلى مربع حوار خاص بقيم المتغير كما هو واضح من الشكل التالى :



فى المربع الذى يظهر نكتب الرقم (١) فى الخانة *Value* ونكتب "اللغة العربية" فى الخانة *Value Label* ثم بالضغط على زر الإضافة *Add* نجد أن العبارة "اللغة العربية = ١" فى المستطيل السفلى ، نرجع ثانية إلى مستطيل القيمة *Value* ونكتب الرقم (٢) ، وننتقل إلى المستطيل التالى ونكتب الجغرافيا ونضغط على زر *Add* وهكذا .

نكرر نفس الشىء بالنسبة **للنوع** فنعطى الرقم (١) للذكور ، والرقم (٢) للإناث . ونلاحظ أن الانتقال مابين الحقول يتم باستخدام مفتاح الحقول *Tab* أو باستخدام الفأرة (*Mouse*) .

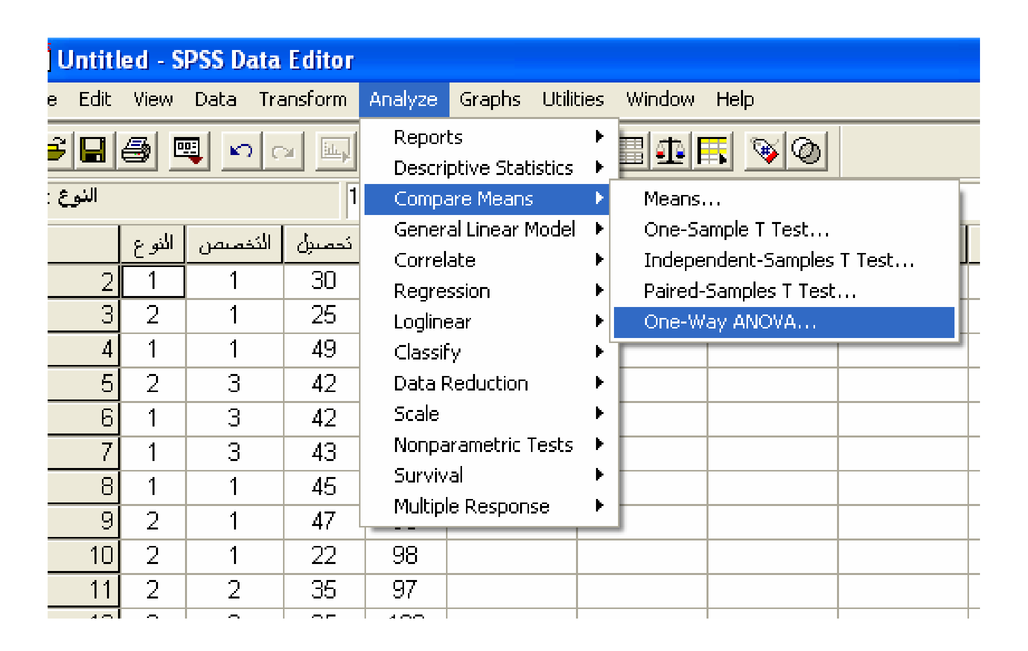
هذا التصنيف الذى تم عمله سوف يظهر بعد ذلك أثناء إجراء التحليلات الإحصائية المطلوبة وكذلك سيظهر فى النتائج .

كذلك الحال بالنسبة لمتغيرى الذكاء *intelegencel* والتحصيل *Achievement* يتم عمل التعريفات المطلوبة وطريقة عرض درجات المتغيرات فى جدول البيانات .

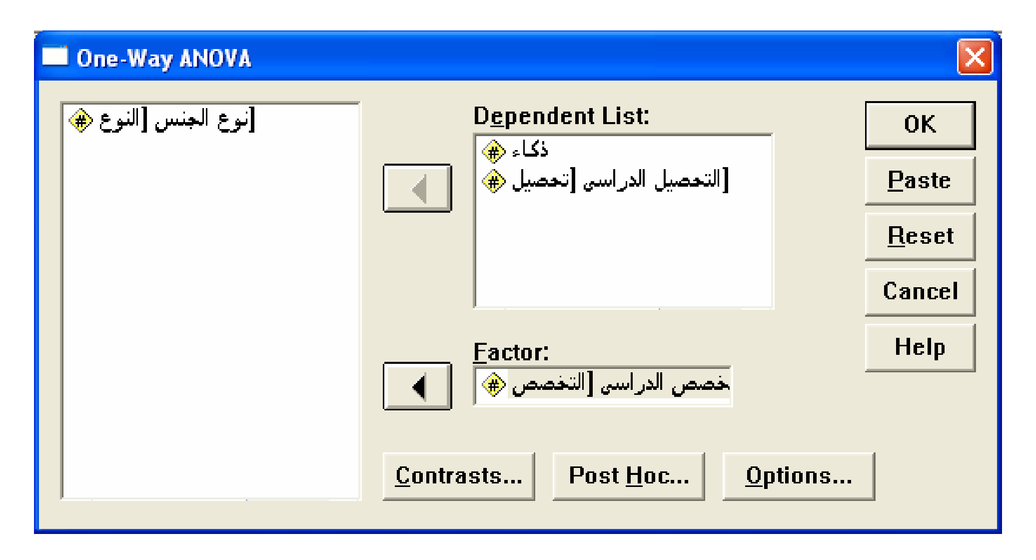
ثانيا : حساب تحليل التباين للبيانات

أولا : تحليل التباين البسيط *One Way ANOVA*

يهدف تحلىل التباين البسيط إلى دراسة تأثير متغير مستقل مثل (الجنس ، التخصص الدراسى) على متغير تابع واحد (أو عدة متغيرات تابعة) مثل الذكاء والتحصيل الدراسى . ولعمل تحليل التباين البسيط باستخدام *spss* يتم عمل التالى :

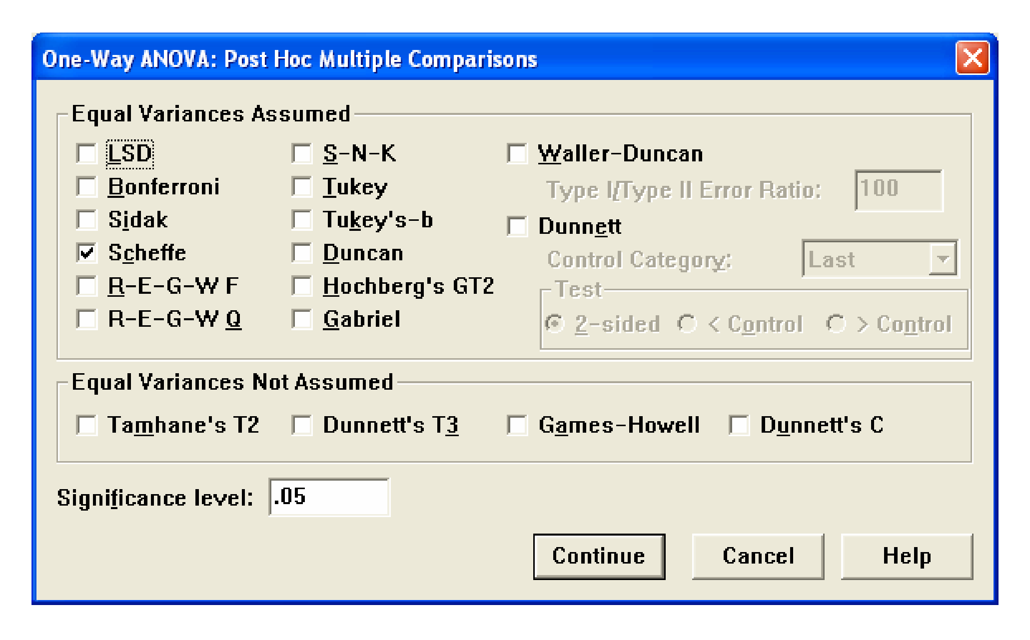


بالضغط على *Analyze* ، واختيار *Compare means* من القائمة الفرعية فتظهر قائمة أخرى نختار منها *One Way ANOVA* ، فيظهر صندوق الحوار التالى :

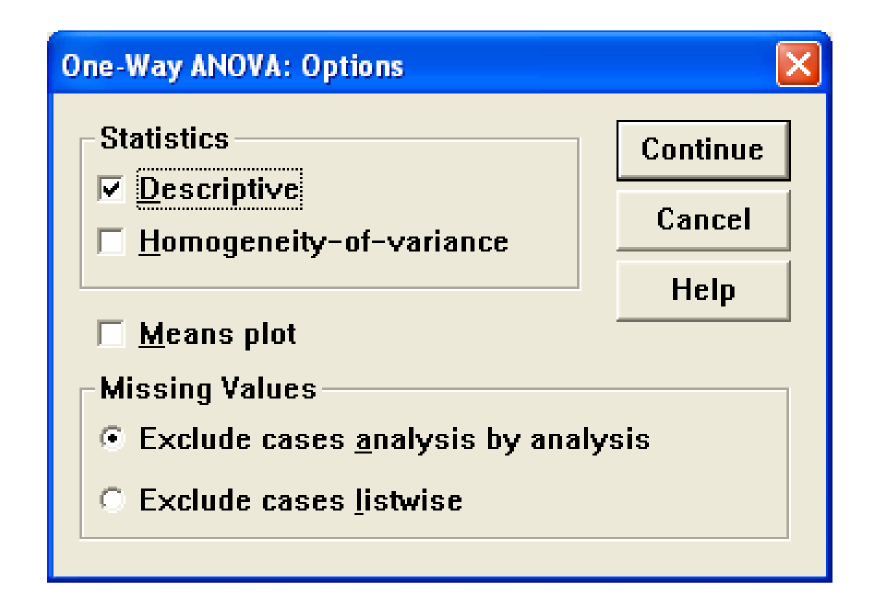


يطلب هذا الصندوق الحوارى تحديد قائمة المتغيرات التابعة *Dependent List* وهى المتغيرات المراد دراسة تأثير العوامل الأخرى (المستقلة) عليها مثل التخصص الدراسى ، يتم إدخال متغير التخصص فى الخانة السفلى (مستطيل *Factor*) ويتم إدخال المتغيرات التابعة فى مستطيل *Dependent List*.

بالضغط على زر *Post Hoc...* والمقصود به المقارنات البعدية (أى التى تتم بعد تحليل التباين) يظهر مربع الحوار التالى :



يظهر بمربع الحوار السابق مجموعة كبيرة من الأساليب الإحصائية فى قسمين الأول *Equal Variances Assumed* أى "بافتراض تساوى التباين" (أى أن المجموعات متجانسة) ، والقسم الآخر "بافتراض عدم تساوى التباينات" *Equal Variances Not Assumed* ، ويعتمد اختيار الأسلوب المناسب على طبيعة البيانات من حيث التجانس فلو فرضنا أنه يوجد تجانس فيمكن اختيار الأسلوب الأكثر شهرة فى أبحاث علم النفس وهو اختبار "**شفيه**" *Scheffe* ، ويمكن بالطبع اختيارها كلها بالتعليم بالماوس داخل مربع الاختيار المجاور لكل أسلوب . بعد ذلك يتم الضغط على زر *Continue* فنرجع لصندوق الحوار السابق ، وبالضغط على زر خيارات *Options* فيظهر صندوق الحوار التالى :



يتم اختيار *Descriptive* وذلك لحساب الإحصاء الوصفى للمتغيرات وخصوصًا المتوسط الحسابى . وبالضغط على زر *continue* نرجع لصندوق الحوار السابق . وبالضغط على زر *ok* تظهر النتـــائج كـالتالى

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	95% Confidence Interval for Mean Upper Bound	Min	Max
ذكاء	للغة العربية	9	90.89	6.79	2.26	85.67	96.11	80	98
	الجغرافيا	9	98.78	3.03	1.01	96.45	101.11	94	104
	ة الإنجليزية	5	93.60	6.47	2.89	85.57	101.63	85	103
	Total	23	94.57	6.38	1.33	91.81	97.32	80	104
صيل الدراسى	للغة العربية	9	37.22	10.72	3.57	28.98	45.46	22	49
	الجغرافيا	9	34.11	6.09	2.03	29.43	38.79	26	46
	ة الإنجليزية	5	39.80	7.89	3.53	30.01	49.59	26	46
	Total	23	36.57	8.46	1.76	32.91	40.22	22	49

ANOVA

مصدر التباين		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ذكاء	Between Groups	286.008	2	143.0	4.691	.021
	Within Groups	609.644	20	30.482		
	Total	895.652	22			
التحصيل الدراسى	Between Groups	110.408	2	55.204	.754	.484
	Within Groups	1465.244	20	73.262		
	Total	1575.652	22			

Post Hoc Tests

المقارنات المتعددة

Multiple Comparisons

Scheffe

Dependent Variable	(I) التخصص الدراسى	(J) التخصص الدراسى	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bour
ذكاء	اللغة العربية	الجغرافيا	-7.89*	2.60	.023	-14.77	-1.
		اللغة الإنجليزية	-2.71	3.08	.684	-10.85	5.
	الجغرافيا	اللغة العربية	7.89*	2.60	.023	1.01	14.
		اللغة الإنجليزية	5.18	3.08	.267	-2.96	13.
	اللغة الإنجليزية	اللغة العربية	2.71	3.08	.684	-5.43	10.
		الجغرافيا	-5.18	3.08	.267	-13.32	2.
التحصيل الدراسى	اللغة العربية	الجغرافيا	3.11	4.03	.746	-7.55	13.
		اللغة الإنجليزية	-2.58	4.77	.865	-15.20	10.
	الجغرافيا	اللغة العربية	-3.11	4.03	.746	-13.78	7.
		اللغة الإنجليزية	-5.69	4.77	.504	-18.31	6.
	اللغة الإنجليزية	اللغة العربية	2.58	4.77	.865	-10.04	15.
		الجغرافيا	5.69	4.77	.504	-6.93	18.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

ذكاء

Scheffe[a,b]

التخصص الدراسى	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
اللغة العربية	9	90.89	
اللغة الإنجليزية	5	93.60	93.60
الجغرافيا	9		98.78
Sig.		.657	.234

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.105.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

التحصيل الدراسى

Scheffe[a,b]

التخصص الدراسى	N	Subset for alpha = .05
		1
الجغرافيا	9	34.11
اللغة العربية	9	37.22
اللغة الإنجليزية	5	39.80
Sig.		.470

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.105.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

وصف وتفسير النتائج السابقة :

تعرض النتائج فى الجداول السابقة والتى فضلنا عرضها كلها أولا ثم التعليق عليها ، ونبدأ بالجدول الأول والمعنون باسم *Descriptives* أى الإحصاء الوصفى والذى يوضح المتغيرات التابعة (الذكاء والتحصيل) للتخصصات المختلفة (اللغة العربية والجغرافيا واللغة الإنجليزية) ويحتوى الجدول على عدد الأفراد فى كل مجموعة (اللغة العربية = ٩ ، والجغرافيا = ٩ ، واللغة الإنجليزية = ٥) ، أما الخانة الثانية فتوضح المتوسط الحسابى لكل تخصص وللعينة الكلية فى كل متغير على حدة، ويوضح الجدول كذلك الانحراف المعيارى والخطأ المعيارى لكل مجوعة فرعية ثم للمجموعات معًا .

أما الجدول التالى والذى عنوانه *ANOVA* فهو يمثل جدول تحليل التباين المشهور الذى يحتوى على مصدر التباين للمتغيرين (الذكاء والتحصيل) بين المجموعات وداخل المجموعات ، وكذلك مجموع المربعات ودرجات الحرية *Degrees of Freedom* (*DF*) ومتوسط المربعات ، والنسبة الفائية ومستوى دلالة "ف" مع ملاحظة أن متوسط المربعات = مجموع المربعات ÷ درجات الحرية . وأن النسبة الفائية = متوسط المربعات بين المجموعات ÷ متوسط المربعات داخل المجموعات .

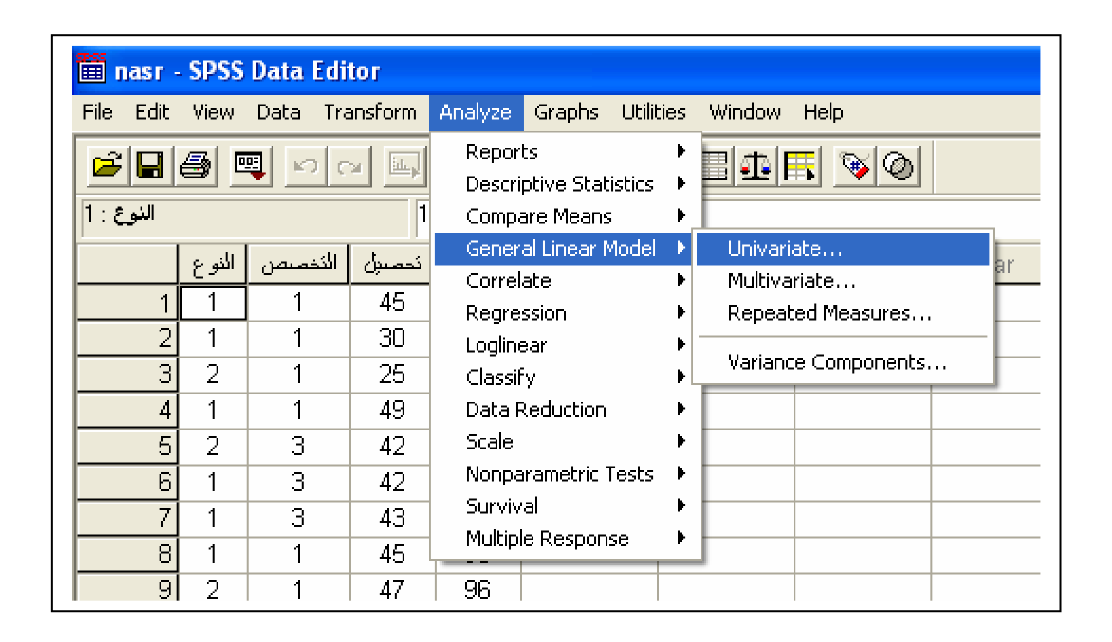
ويتضح من هذا الجدول أنه توجد فروق بين التخصصات الثلاثة فى الذكاء حيث أن قيمة ف = ٤,٦ وهى دالة إحصائيا ، فى حين لا يوجد تأثير لمتغير التخصص على درجات التحصيل الدراسى ، بمعنى أنه لا توجد

فروق دالة إحصائيا بين مجموعات التخصص فى التحصيل الدراسى حيث كانت قيمة ف = ٠,٧٥٤ وهى غير دالة .

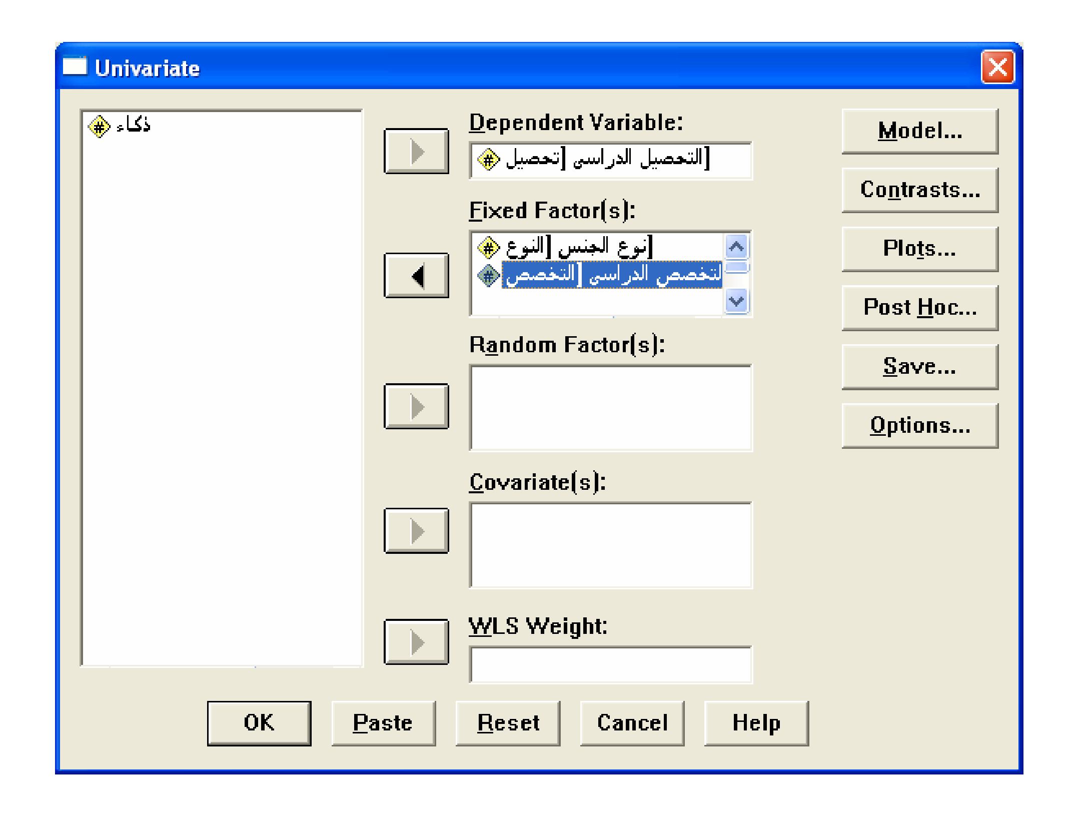
ولبحث اتجاهات الفروق يستخدم الجدول التالى (**جدول المقارنات البعدية** *Post Hoc*) والذى يسمى أحيانا جدول المقارنات المتعددة *Multiple Compaisons* .

أولا : تحليل التباين ذو التصميم العاملى ANOVA

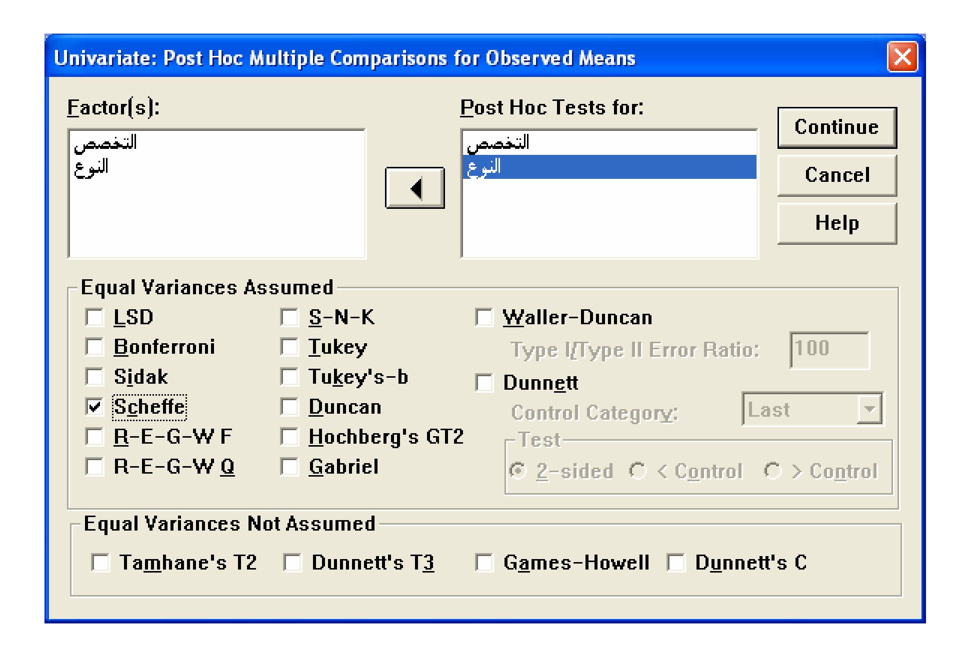
يستخدم لدراسة تأثير عدة متغيرات مستقلة والتفاعلات الثنائية والثلاثية ، ..... بينها على متغير تابع واحد . والتصميم قد يكون مثلا (٢×٢×٢) ـ و (٢×٣×٥) ..... إلخ . ولإجراء هذا لنوع عمليا على الكمبيوتر باستخدام *SPSS* : يتم إدخال البيانات وتسميتها كما سبق ثم الضغط على *Analyze* واختيار *General Linear Models* فتظهر ٤ خيارات نختار الأول منها وهو *Univariate...* كما يظهر من الشكل .



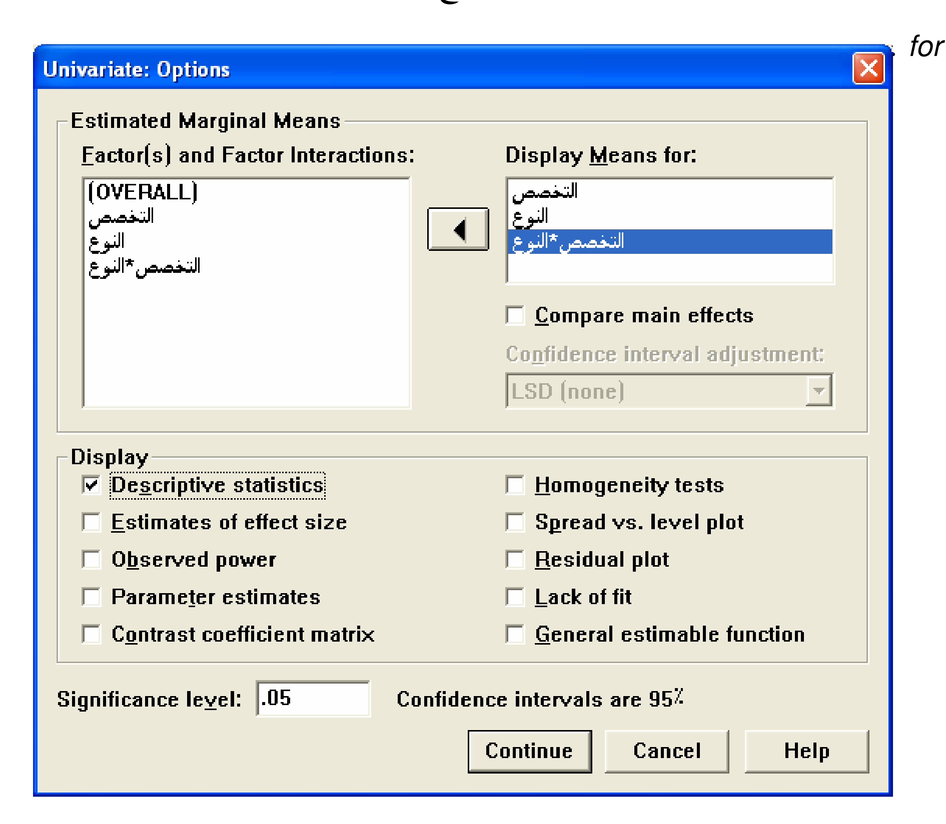
وبالضغط عليه يظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغير التابع بشرط أن يكون متغيرًا تابعًا واحدًا ، ويطلب أيضا تحديد المتغيرات الثابتة أو تسمى المستقلة *Fixed* ، وفى حالتنا هذه لدينا متغيرين وهما النوع أو الجنس (٢) ، والتخصص الدراسى (٣) .



بالضغط على زر . . . *Post Hoc* ، يظهر صندوق حوار يطلب تحديد واحد أو أكثر من أساليب الكشف عن الفروق فى المقارنات البعدية نختار منها طريقة "**شفيه**" *Scheffe* مثلا ، وذلك بعد تحريك أو إدخال المتغيرات من خانة العوامل *Factors* إلى خانة المقارنات البعدية *Post Hoc Test* ، وبالضغط على *Continue* نرجع لصندوق الحوار السابق .



نختار زر *Options* ومن الصندوق الذى يظهر نختار الإحصاء الوصفى *Descriptive* بعد نقل المتغيرات إلى مربع إظهار المتوسطات *Display Means for*.



وبالضغط على *continue* ثم *Ok* تظهر النتائج التالية :

Univariate Analysis of Variance

Warnings

Post hoc tests are not performed for نوع الجنس because there are fewer than three groups.

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
التخصص الدراسى	1	اللغة العربية	9
	2	الجغرافيا	9
	3	اللغة الإنجليزية	5
نوع الجنس	1	ذكور	13
	2		10

Descriptive Statistics الإحصاء الوصفى

Dependent Variable: التحصيل الدراسى **المتغير التابع**

التخصص الدراسى	نوع الجنس	Mean	Std. Deviation	N
اللغة العربية	ذكور	39.40	9.66	5
	2	34.50	12.82	4
	Total	37.22	10.72	9
الجغرافيا	ذكور	35.00	7.97	5
	2	33.00	3.37	4
	Total	34.11	6.09	9
اللغة الإنجليزية	ذكور	43.67	2.08	3
	2	34.00	11.31	2
	Total	39.80	7.89	5
Total	ذكور	38.69	8.07	13
	2	33.80	8.56	10
	Total	36.57	8.46	23

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: التحصيل الدراسى

مصدر التباين Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	284.786[a]	5	56.957	.750	.597
Intercept	27813.185	1	27813.2	366.284	.000
التخصص	81.305	2	40.652	.535	.595
النوع	158.339	1	158.339	2.085	.167
التخصص * النوع	45.861	2	22.931	.302	.743
Error	1290.867	17	75.933		
Total	32327.000	23			
Corrected Total	1575.652	22			

a. R Squared = .181 (Adjusted R Squared = -.060)

Estimated Marginal Means

1. التخصص الدراسى

Dependent Variable: التحصيل الدراسى

التخصص الدراسى	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
اللغة العربية	36.950	2.923	30.784	43.116
الجغرافيا	34.000	2.923	27.834	40.166
اللغة الإنجليزية	38.833	3.977	30.442	47.225

2. نوع الجنس

Dependent Variable: التحصيل الدراسى

نوع الجنس	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
ذكور	39.356	2.487	34.108	44.604
2	33.833	2.905	27.705	39.962

3. التخصص الدراسى * نوع الجنس

Dependent Variable: التحصيل الدراسى

التخصص الدراسى	نوع الجنس	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval Lower Bound	95% Confidence Interval Upper Bound
اللغة العربية	ذكور	39.400	3.897	31.178	47.622
	2	34.500	4.357	25.308	43.692
الجغرافيا	ذكور	35.000	3.897	26.778	43.222
	2	33.000	4.357	23.808	42.192
اللغة الإنجليزية	ذكور	43.667	5.031	33.052	54.281
	2	34.000	6.162	21.000	47.000

Post Hoc Tests

التخصص الدراسى

Multiple Comparisons

Dependent Variable: التحصيل الدراسى
Scheffe

(I) التخصص الدراسى	(J) التخصص الدراسى	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Con
					Lower Boun
اللغة العربية	الجغرافيا	3.11	4.11	.754	-7.9
	اللغة الإنجليزية	-2.58	4.86	.870	-15.6
الجغرافيا	اللغة العربية	-3.11	4.11	.754	-14.1
	اللغة الإنجليزية	-5.69	4.86	.517	-18.7
اللغة الإنجليزية	اللغة العربية	2.58	4.86	.870	-10.4
	الجغرافيا	5.69	4.86	.517	-7.3

Based on observed means.

Homogeneous Subsets

التحصيل الدراسى

Scheffe[a,b,c]

التخصص الدراسى	N	Subset
		1
الجغرافيا	9	34.11
اللغة العربية	9	37.22
اللغة الإنجليزية	5	39.80
Sig.		.484

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = 75.933.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.105.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

ثانيا : تحليل التباين المشترك ANCOVA

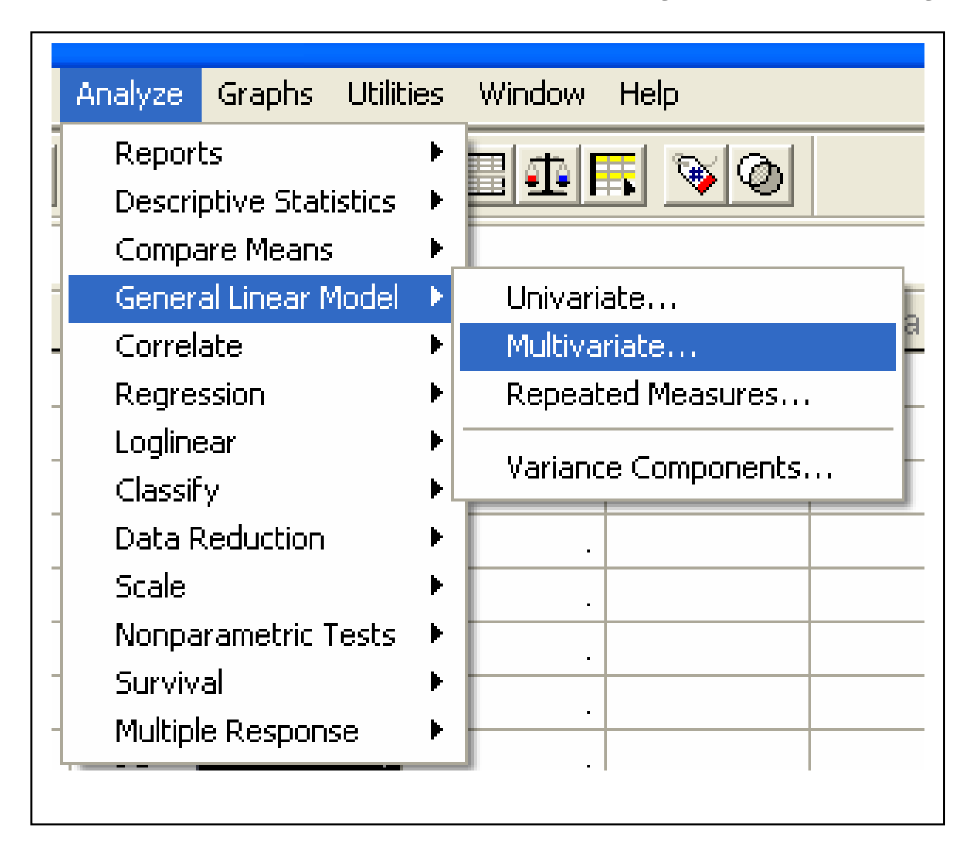
لعمل تحليل تباين فى حالة متغير تابع واحد مع عدد من المتغيرات المستقلة مع عزل أحد المتغيرات (الذى يسمى بالمتغير المصاحب) باستخدام SPSS ، فإننا نجرى نفس العملية السابقة مع زيادة أمـــر واحد فى صندوق الحوار الذى يظهـــر وهو: تحديد المتغير المـراد عزله أو تحييده ، فيتم اختياره وإدخاله إلى المربع الذى عنوانه *Covariate(s)* .



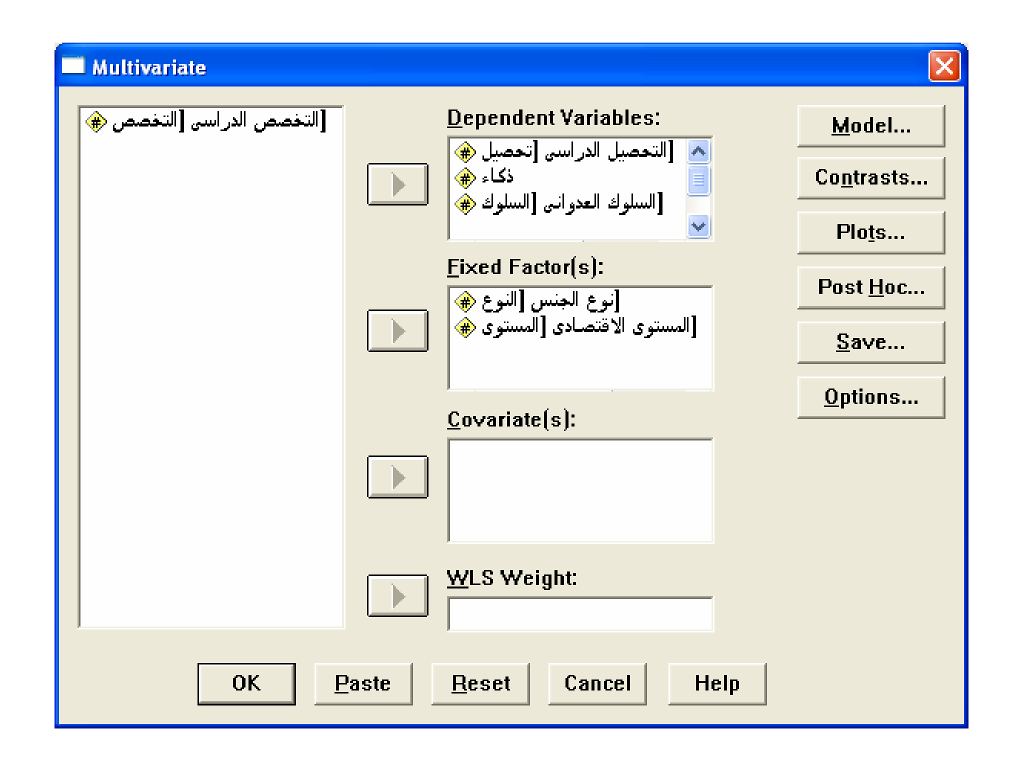
تم اختيار الذكاء فى الشكل السابق كمتغير مصاحب مع ملاحظة أنه يمكن اختيار أكثر من متغير مصاحب ، والحد الأقصى لعدد المتغيرات المصاحبة التى يمكن اختيارها يجب ألا يتعدى (عدد أفراد العينة – المجموعات الفرعية للمتغيرات المستقلة – ١)

ثالثا : تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة *MANOVA*

هذه الحالة كما سبق وشرحنا تستخدم عندما يكون لدينا عدد من المتغيرات التابعة وعدد من المتغيرات المستقلة ، ونريد معرفة تأثير المتغيرات المستقلة (والتفاعلات بينها) على المتغيرات التابعة فى خطوة واحدة وليس عدة مرات كما فى تحليل التباين فى اتجاهين ، نستخدم فى هذه الحالة مايسمى بـ *MultiVariate* (*MANOVA*) .



باختيار ... *Multivariate* يظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغيرات التابعة (وهى فى هذه الحالة متعددة أى أكثر من متغير واحد) والمتغيرات المستقلة (وهى أيضا أكثر من متغير) يتم إدخال المتغيرات والتعامل معها .



Multivariate Tests[c]

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.998	2214.720[a]	3.000	15.000	.000
	Wilks' Lambda	.002	2214.720[a]	3.000	15.000	.000
	Hotelling's Trace	442.944	2214.720[a]	3.000	15.000	.000
	Roy's Largest Root	442.944	2214.720[a]	3.000	15.000	.000
النوع	Pillai's Trace	.230	1.492[a]	3.000	15.000	.257
	Wilks' Lambda	.770	1.492[a]	3.000	15.000	.257
	Hotelling's Trace	.298	1.492[a]	3.000	15.000	.257
	Roy's Largest Root	.298	1.492[a]	3.000	15.000	.257
المستوى	Pillai's Trace	.328	1.048	6.000	32.000	.414
	Wilks' Lambda	.692	1.008[a]	6.000	30.000	.438
	Hotelling's Trace	.414	.966	6.000	28.000	.466
	Roy's Largest Root	.319	1.702[b]	3.000	16.000	.207
النوع * المستوى	Pillai's Trace	.174	.508	6.000	32.000	.798
	Wilks' Lambda	.830	.489[a]	6.000	30.000	.811
	Hotelling's Trace	.200	.468	6.000	28.000	.826
	Roy's Largest Root	.174	.928[b]	3.000	16.000	.450

a. Exact statistic

b. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

c. Design: Intercept+النوع+المستوى+النوع * المستوى

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	التحصيل الدراسى	269.786[a]	5	53.957	.702	.629
	ذكاء	307.486[b]	5	61.497	1.777	.171
	السلوك العدوانى	356.372[c]	5	71.274	1.648	.201
Intercept	التحصيل الدراسى	26404.310	1	26404.3	343.7	.000
	ذكاء	189464.656	1	189465	5476	.000
	السلوك العدوانى	13729.733	1	13729.7	317.4	.000
النوع	التحصيل الدراسى	112.003	1	112.003	1.458	.244
	ذكاء	128.656	1	128.656	3.719	.071
	السلوك العدوانى	60.810	1	60.810	1.406	.252
المستوى	التحصيل الدراسى	106.357	2	53.179	.692	.514
	ذكاء	152.617	2	76.308	2.206	.141
	السلوك العدوانى	106.369	2	53.185	1.230	.317
النوع * المستوى	التحصيل الدراسى	11.533	2	5.767	.075	.928
	ذكاء	24.589	2	12.294	.355	.706
	السلوك العدوانى	117.424	2	58.712	1.357	.284
Error	التحصيل الدراسى	1305.867	17	76.816		
	ذكاء	588.167	17	34.598		
	السلوك العدوانى	735.367	17	43.257		
Total	التحصيل الدراسى	32327.000	23			
	ذكاء	206575.000	23			
	السلوك العدوانى	17270.000	23			
Corrected Total	التحصيل الدراسى	1575.652	22			
	ذكاء	895.652	22			
	السلوك العدوانى	1091.739	22			

a. R Squared = .171 (Adjusted R Squared = -.073)

b. R Squared = .343 (Adjusted R Squared = .150)

c. R Squared = .326 (Adjusted R Squared = .128)

أما الجدول التالى فيوضح نتائج المقارنات البعدية :

Multiple Comparisons

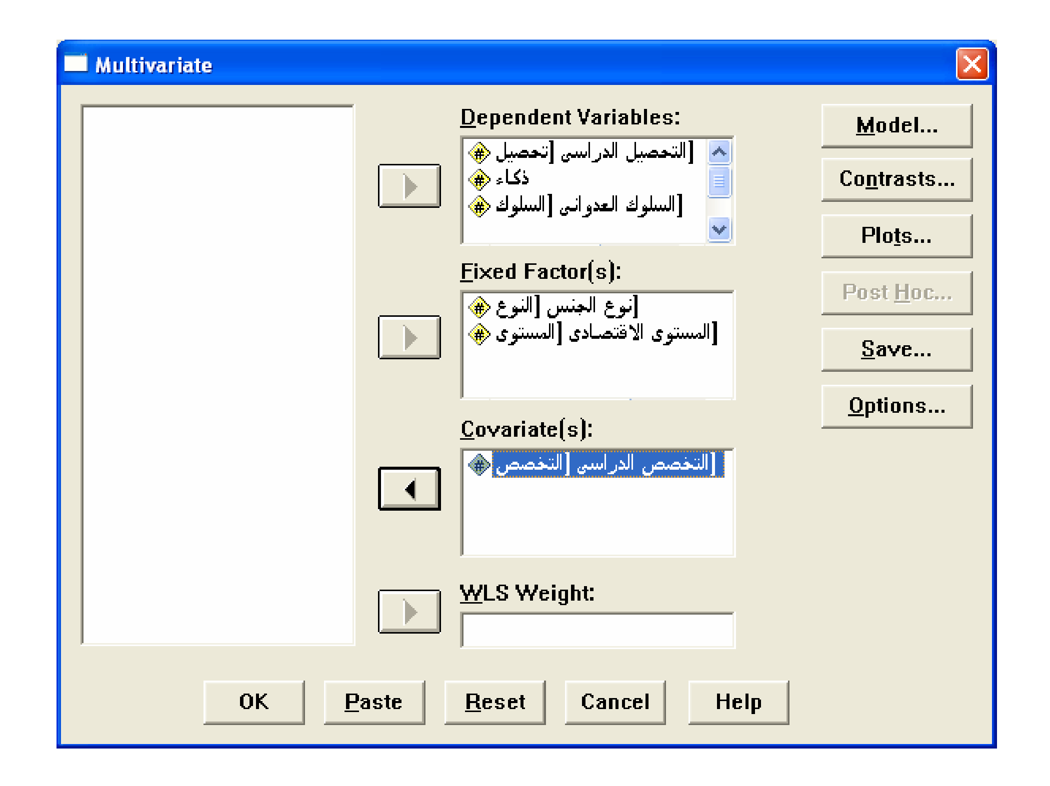
Scheffe

Dependent Variable	(I) المستوى الاقتصادى	(J) المستوى الاقتصادى	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% C… Int…
						Lower Bound
التحصيل الدراسى	منخفض	متوسط	-.78	4.13	.982	-11.85
		مرتفع	4.93	4.89	.610	-8.17
	متوسط	منخفض	.78	4.13	.982	-10.30
		مرتفع	5.71	4.89	.519	-7.39
	مرتفع	منخفض	-4.93	4.89	.610	-18.04
		متوسط	-5.71	4.89	.519	-18.81
ذكاء	منخفض	متوسط	-2.89	2.77	.591	-10.32
		مرتفع	-6.60	3.28	.163	-15.39
	متوسط	منخفض	2.89	2.77	.591	-4.54
		مرتفع	-3.71	3.28	.540	-12.50
	مرتفع	منخفض	6.60	3.28	.163	-2.19
		متوسط	3.71	3.28	.540	-5.08
السلوك العدوانى	منخفض	متوسط	-1.89	3.10	.832	-10.20
		مرتفع	4.58	3.67	.475	-5.25
	متوسط	منخفض	1.89	3.10	.832	-6.42
		مرتفع	6.47	3.67	.240	-3.37
	مرتفع	منخفض	-4.58	3.67	.475	-14.41
		متوسط	-6.47	3.67	.240	-16.30

Based on observed means.

رابعا : تحليل التغاير متعدد المتغيرات التابعة *MANCOVA*

عند التعامل مع عدد من المتغيرات التابعة كالحالة السابقة ولكن يضاف أيضا دراسة التأثيرات الداخلية وإمكانية عزل بعض المتغيرات المستقلة فإننا فى *SPSS* نكرر نفس الإجراء السابق تماما مع تحديد المتغيرات المصاحبة *Covariates* فى المكان المخصص لذلك فى صندوق الحوار :



وباتباع نفس الخطوات السابقة فى تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة نحصل على نتائج تحليل التغاير متعد المتغيرات التابعة ، والتى تشبه نتائج تحليل التباين متعد المتغيرات التابعة ، مع وجود **فرقين** : أولهما حساب تأثير المتغير المصاحب على المتغيرات التابعة ، **وثانيهما** : نقص درجات حرية تباين الخطأ بمقدار واحد صحيح عن نظيرتها فى تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة .

مثال على استخدام SPSS فى اختبار صحة أحد الفروض باستخدام

تحليل التباين

أراد باحث أن يختبر صحة الفرض التالى :

يوجد تأثير دال إحصائيا لكل من النوع والتخصص الدراسى والصف الدراسى والتفاعلات الثنائية والثلاثية بينهما على أساليب التعلم ودرجاتهم فى أساليب التعلم .



١ ـ يتم فتح برنامج SPSS فيظهر جدول إدخال البيانات .

٢ ـ يتم إدخال البيانات بحيث تكون كل متغير فى عمود منفصل كما يظهر من الشكل التالى :

مثال إحصائي - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs

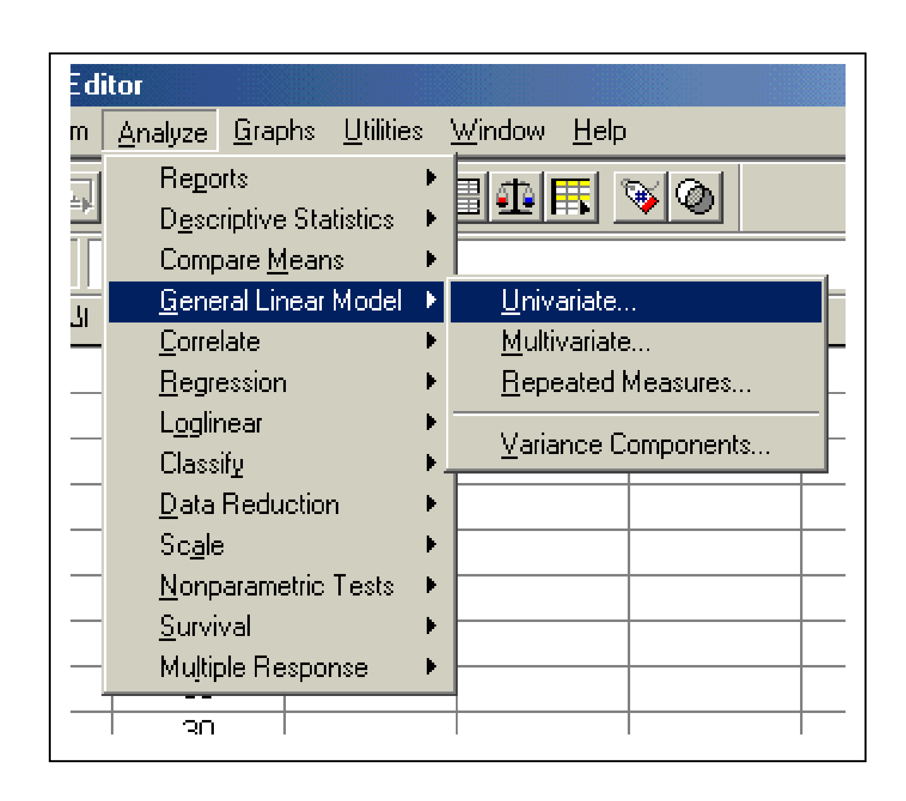
73 : أساليب

	الصف	التخصص	الجنس	أساليب
1	5	3	1	40
2	5	3	1	60
3	5	3	1	50
4	5	3	1	70
5	5	3	1	75
6	5	3	1	80
7	5	3	1	50
8	5	3	1	60

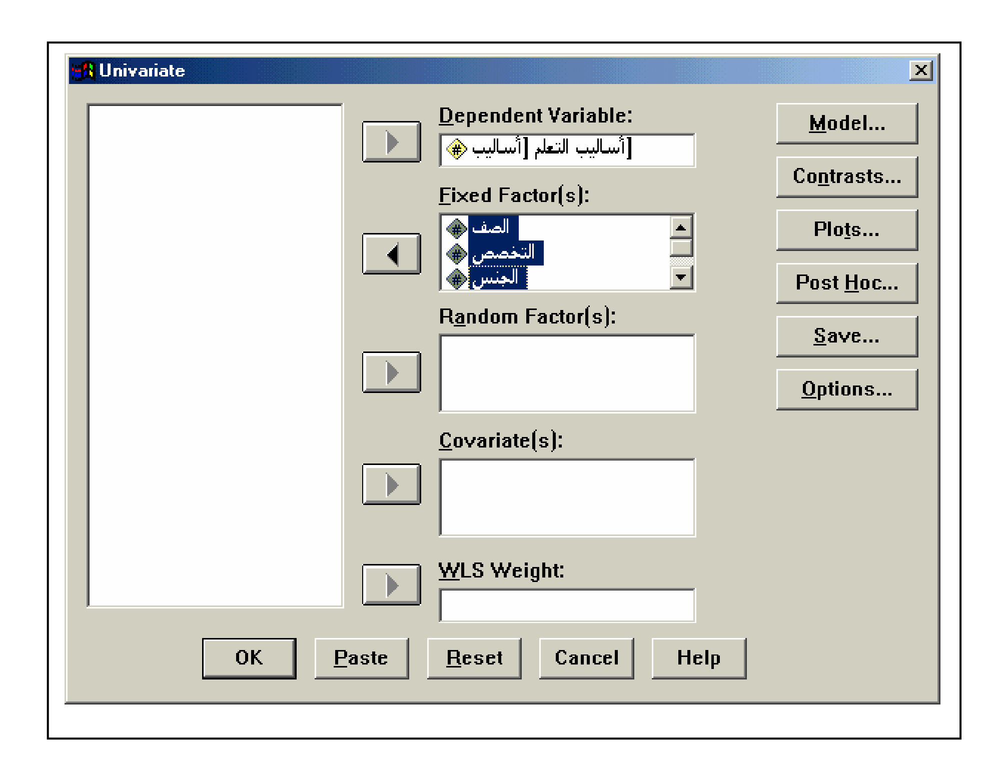
٣ ـ يتم تسمية المتغيرات باستخدام طريقة العرض Variable View لتأخذ أسمائها الفعلية (الصف ـ التخصص ـ الجنس ـ أساليب التعلم) .

٤ ـ يتم حفظ ملف البيانات بالأمر save أو save as من قائمة file وقد أعطيناه الاسم "مثال إحصائى" كما يظهر من الصورة السابقة .

٥ ـ لإجراء التحليل الإحصائى المطلوب نضغط بالماوس على قائمة *Analyze* ونختار من القائمة التى ستظهر الأمر *General Linear Model* وبالضغط عليها تظهر قائمة فرعية أخرى نختار منها *Univariate* فيظهر مربع الحوار التالى الذى يطلب تحديد المتغير التابع والمتغيرات المستقلة .



٦ ـ نقوم بتحديد المتغيرات بالضغط عليها وإدخالها فى المكان المناسب كما يظهر من الشكل التالى :



وبالضغط على زر ok نحصل على النتائج المطلوبة وهى كالتالى :

Between-Subjects Factors

		N
الصف	5	40
	6	32
التخصص	3	39
	4	33
الجنس	1	37
	2	35

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: أساليب التعلم

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7817.530	7	1116.790	3.676	.002
Intercept	154604.383	1	154604.383	508.924	.000
الصف	2166.745	1	2166.745	7.132	.010
التخصص	259.547	1	259.547	.854	.359
الجنس	6445.214	1	6445.214	21.216	.000
الصف * التخصص	1835.105	1	1835.105	6.041	.017
الصف * الجنس	861.318	1	861.318	2.835	.097
التخصص * الجنس	599.533	1	599.533	1.974	.165
الصف * التخصص * الجنس	1059.769	1	1059.769	3.489	.066
Error	19442.345	64	303.787		
Total	374621.000	72			
Corrected Total	27259.875	71			

a R Squared = .287 (Adjusted R Squared = .209)

ويتضح من النتائج السابقة أن لكل من المتغيرات الصف الدراسى والجنس وتفاعل كل من التخصص × الصف الدراسى تأثير دال إحصائيا على درجات أساليب التعلم حيث نلاحظ أن الدلالة إحصائية للصف الدراسى = ٠,٠١ ، وللجنس ٠,٠١ وللتفاعل ٠,٠١ .


الفصل السابع
معاملات
الارتباط

الفصل السابع

معاملات الارتباط

يحتاج الوصف الإحصائى إلى مقاييس إحصائية يتم على أساسها الوصف ، وكلمة مقياس *Scale* لها عدة معان :

- قد يكون أداة من أدوات القياس كاختبار أو استفتاء أو بطاقة ملاحظة أو آلة ميكانيكية أو كهربية .
- أو تأخذ معنى طريقة إحصائية أو معيار إحصائى يستخدم لاختبار فروض محددة .

وعندما نقول مقاييس إحصائية فنحن لا نعنى أدوات (*Tools*) ، لكن يقصد بها معايير أو طرق معينة تتبع لاختبار الفروض الإحصائية ، وتنقسم المقاييس فى الغالب إلى ٣ أقسام :

١ــ **مقاييس النزعة المركزية** : وتسمى بمقاييس النزعة المركزية لأن الدرجات أو البيانات تنزع إلى الاقتراب إلى هذه المقاييس أو تبتعد عنها ، وتفيد مقاييس النزعة المركزية في تلخيص أهم صفات البيانات الرقمية فى عدد واحد يرمز لها أو يدل عليها ، وقد يوضح هذا العدد نزعتها للتجمع ، فلو افترضنا أن البيانات مجمعة فى دائرة ومركز هذه الدائرة هو (م) وهو فعلا المتوسط (أشهر مقاييس النزعة المركزية) فإن هذه البيانات قد تقترب من المركز (تنزع إليه) وقد تبتعد عنه ، ولذلك فالمتوسط الحسابى يتأثر بالقيم المتطرفة (أى المرتفعة أو المنخفضة عنه بكثير) .

م

٢ـ **مقاييس التشتت** : عبارة عن مجموعة من الأساليب الإحصائية التى تبين هل البيانات متجانسة أم غير متجانسة ، بمعنى آخر :هل البيانات متقاربة فى القيم أم متباعدة .

٣ـ **مقاييس الارتباط** : يعنى الارتباط وجود علاقة من نوع ما بين متغيرين بحيث تتأثر درجات كلا المتغيرين بالآخر زيادة أو نقصانًا ، وهذه العلاقة قد تكون :

١ـ علاقة طردية .... الارتباط موجب .

٢ـ علاقة عكسية .... الارتباط سالب .

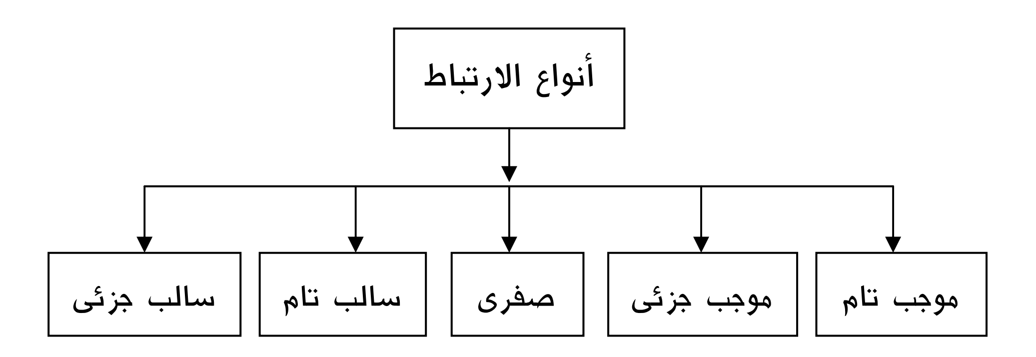
العلاقة الطردية : تعنى أنه كلما زادت قيمة أحد المتغيرين زادت قيمة المتغير الآخر تبعًا له والعكس صحيح ، أى أنه كلما نقص أحد المتغيرين نقص الآخر .

العلاقة العكسية : تعنى أنه كلما زادت قيمة أحد المتغيرين قلت (نقصت) قيمة المتغير الآخر تبعًا له والعكس صحيح ، أى أنه كلما نقص أحد المتغيرين زاد الآخر .

وسواء كانت العلاقة بين المتغيرين طردية أو عكسية فدرجة هذه العلاقة تسمى "**معامل الارتباط**" ، وهو المفهوم الذى يهمنا دراسته.

وقد كان لابتكار معامل الارتباط أهمية كبيرة فى مجال العلوم البيولوجية والسلوكية ، فمن خلاله اكتشفت علاقات عديدة بين ظواهر متباينة ، كما تأكدت علاقات أخرى لا حصر لها لم تكن واضحة أو مقدرة بشكل دقيق .

ويستخدم أسلوب معاملات الارتباط فى الكثير من الدراسات ، بل إن الإنسان العادى يعرف جيدًا من حياته اليومية منطق الارتباط بين الظواهر وما يترتب على هذا المنطق ، فسائق السيارة يعرف أن هناك ارتباطًا بين سرعته فى القيادة وبين الزمن الذى يحتاجه لقطع مسافة معينة ، وهو يزيد من سرعته عدة كيلومترات فى الساعة ليصل مبكرًا لمقصده ، كذلك يعرف التلميذ أن هناك ارتباطا بين كمية تحصيله وبين درجاته فى امتحان نهاية العام الدراسى وهو ينظم سلوكه وتحصيله فى ضوء هذا الارتباط الواضح فى ذهنه .



توحد ٥ أنواع للارتباط كما هو موضح من الشكل السابق ، وتفسير هذه الأنواع كالتالى :

١ــ **الارتباط الموجب التام** : يسمى **علاقة طردية (موجبة) تامة** بحيث الزيادة فى أحد المتغيرين يقابلها زيادة فى المتغير الآخر بنفس الدرجة أو النسبة تماما ، والنقص فى أحد المتغيرين يقابله نقص فى الآخر بنفس الدرجة أو نفس النسبة تماما.

٢ـ الارتباط الموجب الجزئى : يسمى **علاقة طردية (موجبة) غير تامة** ، وهى تعنى أن الزيادة فى أحد المتغيرين يقابلها زيادة فى المتغير الآخر لكن ليس بنفس الدرجة أو النسبة ، والنقص فى أحد المتغيرين يقابله نقص فى الآخر لكن ليس بنفس الدرجة أو نفس النسبة .

٣ـ الارتباط الصفرى : يعنى **انعدام العلاقة بين المتغيرين** ، أى أنه لا توجد علاقة أو ارتباط بين المتغيرين.

٤ـ الارتباط السالب التام : يسمى **علاقة عكسية (سالبة) تامة** ، وهو يعنى أن الزيادة فى أحد المتغيرين يقابلها نقص فى المتغير الآخر بنفس الدرجة أو النسبة تماما ، والنقص فى أحد المتغيرين يقابله زيادة فى الآخر بنفس الدرجة أو نفس النسبة تمامًا .

٥ـ الارتباط السالب الجزئى : يسمى **علاقة عكسية غير تامة** ، وهو يعنى أن الزيادة فى أحد المتغيرين يقابلها نقص فى المتغير الآخر ، ولكن ليس بنفس الدرجة أو النسبة ، والنقص فى أحد المتغيرين يقابله زيادة فى الآخر لكن ليس بنفس الدرجة أو نفس النسبة .

ويتم حساب **مقدار العلاقة بين المتغيرين** باستخدام معادلات "**معامل الارتباط**" ، وأشهر أنواع معاملات الارتباط هو معامل الارتباط التتابعى لـ "**بيرسون**" *Pearson* ، والذى يشترط لاستخدامه أن يكون كلا المتغيرين متتابعين ، والمتغير المتتابع هو ذلك المتغير الذى يأخذ قيم كثيرة ، وفيما يلى بعض أنواع المتغيرات :

(الصفر ، والواحد) .... متغير ثنائى .

أو يأخذ ٣ قيــم .... متغير ثلاثى .

أو يأخذ ٤ قيــم .... متغير رباعى .

وإذا زاد عن ذلك يصبح متغير متتـــابع .

معاملات الارتباطات المختلفة

يوفر لنا تراث الإحصاء عددا من الأساليب لحساب الارتباط بين المتغيرات ، ويقوم كل أسلوب من هذه الأساليب على خصائص المتغيرات التى نتعامل معها ، فإن كان المتغير يقبل القياس الكمى وكانت درجاته فى شكل قيم خام متصلة ، يمكننا أن نستخدم "معامل الارتباط التتابعى *Product moment* لبيرسون *Pearson* ، وإذا كانت فى شكل ترتيب لقيم الأفراد على المتغيرين فنستطيع استخدام "**معامل ارتباط الرتب**" *Rank order* لسبيرمان *Spearman* ، كما يمكن استخدام "**معامل الارتباط الرباعى**" *Tetracoric* أو غيره من معاملات الارتباط الأخرى لتقدير العلاقة بين المتغيرين .

ويستخدم الحساب الإحصائى لمعامل الارتباط للإجابة على ثلاث جوانب رئيسية :

الجانب الأول : هل هناك ارتباط بين المتغيرين أم لا ؟

الجانب الثانى : هل الارتباط بين المتغيرين إيجابى أم سلبى؟

الجانب الثالث : ما قوة أو درجة الارتباط بين المتغيرين ؟ هل هو ارتباط قوى أم ارتباط ضعيف سواء أكان موجبًا أو سالبًا ؟ .

أنواع معاملات الارتباط

ـ توجد (٥) أنواع لمعامل الارتباط تقابل الأنواع الخمس للارتباط:

١. <u>معامل ارتباط موجب تام</u> ، وقيمته = +١

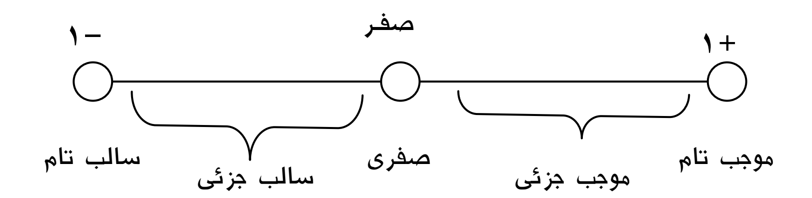
٢. <u>معامل ارتباط موجب جزئي</u> ، قيمته = أى كسر حقيقى موجب (بسطه أقل من مقامه) بمعنى أى كسر موجب محصور بين الصفر ، +١ .

٣. <u>معامل الارتباط الصفرى</u> ، وقيمته = صفر .

٤. <u>معامل الارتباط السالب التام</u> ، وقيمته = - ١ .

٥. <u>معامل الارتباط السالب الجزئي</u> ، قيمته = أى كسر حقيقى سالب (بسطه أقل من مقامه) بمعنى أى كسر سالب محصور بين الصفر ، - ١ .

والشكل التالى يوضح ذلك :



حدود معامل الارتباط

تنحصر قيمة معامل الارتباط بين +١ ، - ١ وذلك يعنى أن معامل الارتباط لا يمكن بأى حال أن تزيد قيمته عن +١ ولا يمكن أن تقل قيمته عن –١ ، ومن الجائز أن يساوى +١ فى حالة الارتباط الموجب التام ، ويمكن أيضا أن يساوى –١ فى حالة الارتباط السالب التام . ويمكن التعبير عن حدود معامل الارتباط بالصورة الرياضية التالية :

$$+1 \geq ر \geq -1$$

وهى تعنى أن معامل الارتباط (ر) أقل من أو يساوى +١ وأكبر من أو يساوى –١ . وحدود معامل الارتباط هامة للغاية حيث يخطئ بعض الباحثين من غير المتخصصين فى الإحصاء والذين يستخدمون معامل الارتباط فى بحوثهم باعتبار القيم التى تزيد عن +١ أو التى تقل عن –١ هى قيم صحيحة لمعامل الارتباط ، وهذا بالطبع خطأ جسيم يجب الانتباه إليه ، وحدوث أى خطأ من هذا النوع لا يعنى أنه توجد قيم لمعامل الارتباط تتعدى حدود معامل الارتباط ، ولكن ذلك يعنى أنه توجد أخطاء حسابية نتيجة استخدام معادلات حساب معامل الارتباط .

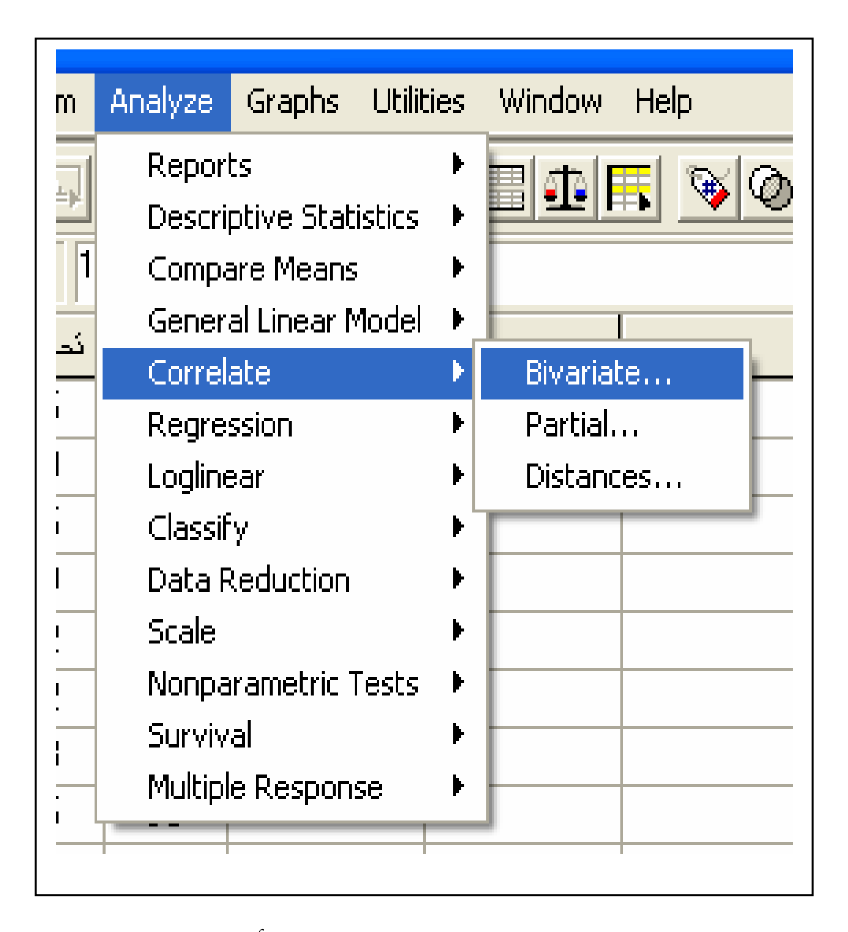
حساب معامل الارتباط

توجد معادلات لحساب معامل الارتباط منها معادلة الارتباط التتابعى لكارل بيرسون ، والتى يشترط لاستخدامها أن يكون توزيع درجات كلا المتغيرين (س ، ص) توزيعًا اعتداليا ، و يمكن التأكد من اعتدالية توزيع الدرجات باستخدام معاملى الالتواء والتفلطح كما أشرنا .

وفى حالة عدم توفر شرط الاعتدالية لا يصح استخدام معادلة الارتباط التتابعى ، وفى هذه الحالة يمكن استخدام معامل ارتباط الرتب "**سبيرمان**" أو معامل ارتباط "**كندال**" للرتب المسمى (**تاو**) الذى يمكن استخدامه كبديل لمعامل ارتباط "**سبيرمان**" للرتب .

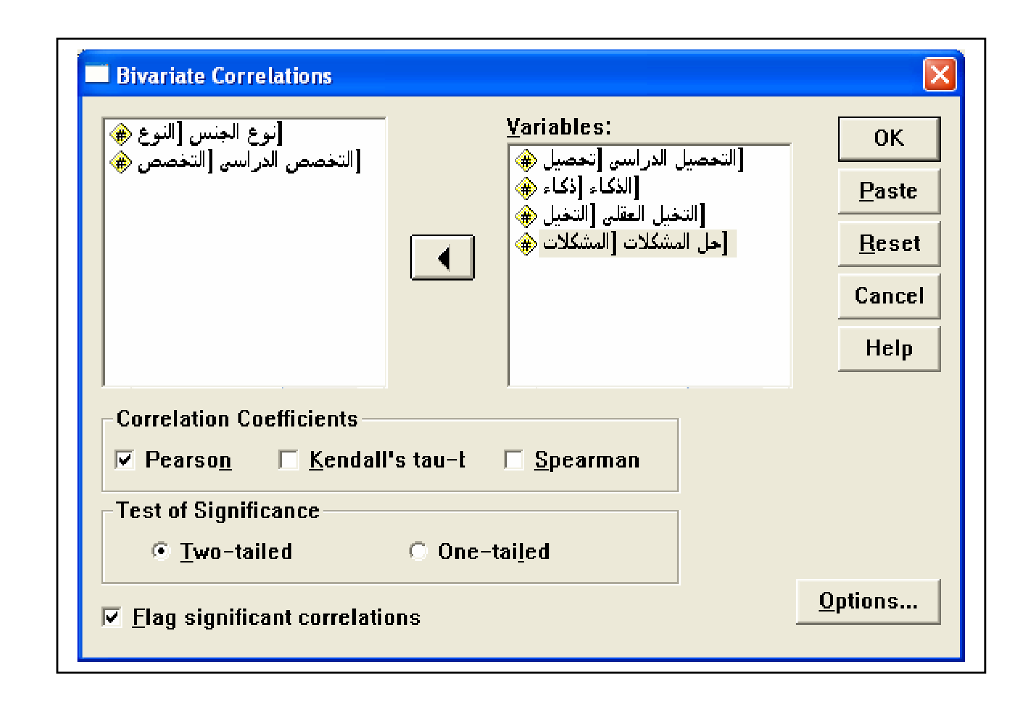
دلالة معاملات الارتباط

عندما يتم حساب معامل الارتباط بين متغيرين فإن هذا المعامل حسب حدود معامل الارتباط يتراوح بين +١ ، - ١ ولكن عموما لا يكتسب معامل الارتباط دلالته من قيمته المطلقة ، فلا أهمية لهذه القيمة طالما أن أحد المؤشرات التى تدخل فى حساب معامل الارتباط هى "**حجم العينة ، ودرجات الحرية**" المختلفة وقوانين الاحتمالات التى تصبح هى المحك لدلالة معامل الارتباط ، ويتعين على الباحث أن يفحص دلالة معاملات الارتباط التى يحصل عليها واحتمالية ظهور هذه المعاملات فى المجتمع ، وعادة ما تكون معاملات الارتباط مقبولة الدلالة إذا كانت عند مستوى ٠,٠٥ ، وهو مستوى يعنى أن هذا المعامل يمكن ظهوره بين المتغيرين فى ٩٥ حالة من كل ١٠٠ حالة مع توفر نفس الظروف التجريبية التى استخلص منها هذا العامل ، وتُقبل معاملات الارتباط بالطبع وبتقدير أكبر لأهميتها التى تكون دالة عند مستوى ٠,٠١ .



بعد فتح ملف البيانات نضغط على الأمر تحليل *Analyze* من شريط القوائم المنسدلة ونختار منها *Correlates* ، وبالضغط عليها تظهر قائمة فرعية أخرى بها ٣ اختيارات (الثنائى أو المشترك *Bivariate* ، والجزئى *Partial* ، وعلى مسافات *Distances*) .

لحساب معامل الارتباط الثنائى بين متغيرين (س ، ص) أو أكثر نختار *Bivariate* وبالضغط عليها يظهر صندوق الحوار التالى :



يُطلب فى هذا الصندوق الحوارى تحديد أسماء المتغيرات المراد حساب معامل الارتباط الثنائى بينها ، ويتم ذلك بالتعليم عليها كلها أو بعضها وإدخالها لمستطيل المتغيرات ، ويوجد بصندوق الحوار أيضا خيارات ثلاث للمعادلات المستخدمة لحساب معامل الارتباط تمثل طرق حساب معامل الارتباط وهو (*Pearson & Kendall & Spearman*) ، ولاختيار أحد هذه المعاملات نضغط بالفأرة على مربع الاختيار الموجود على يسار كل أسلوب يُراد استخدامه . كذلك يوجد اختيارين لاختبار الدلالة الإحصائية *Test of Significance* حيث يوجد خيارين (دلالة الطرف الواحد ودلالة الطرفين) ، ولحساب بعض الإحصاءات الأخرى مثل : المتوسط ، والانحراف المعيارى ، يتم الضغط على زر *Options* فيظهر صندوق حوارى لاختيار المطلوب كالتالى :

Bivariate Correlations: Options

Statistics

- [x] Means and standard deviations
- [ ] Cross-product deviations and covariances

Missing Values

- (•) Exclude cases pairwise
- ( ) Exclude cases listwise

Continue | Cancel | Help

يـتم اختيـار المطلـوب ثـم الـضغط علـى   *Continue* ثـم *OK* فتظهـر النتائج *output* فـى شـكل مـصفوفة ارتبـاط بـين المتـغيرات ويكـون شـكل النتائج كالتالى :

Correlations

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
التحصيل الدراسى	85.87	14.75	23
الذكاء	94.57	6.38	23
التخيل العقلى	50.00	9.16	23
حل المشكلات	33.61	6.53	23

يظهـر أولا جـدول للإحـصاء الوصـفى يوضـح كـل مـتغير وعـدد أفـراده و متوسـطه وانحرافـه المعيـارى ، ويلـى نتـائج الإحـصاء الوصـفى الموضحة بالجدول السابق نتائج معاملات الارتباط كالتالى :

Correlations

		التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
التحصيل الدراسى	Pearson Correlation	1.000	.929**	-.069	.051
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.753	.816
	N	23	23	23	23
الذكاء	Pearson Correlation	.929**	1.000	-.007	.178
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.975	.417
	N	23	23	23	23
التخيل العقلى	Pearson Correlation	-.069	-.007	1.000	.613**
	Sig. (2-tailed)	.753	.975	.	.002
	N	23	23	23	23
حل المشكلات	Pearson Correlation	.051	.178	.613**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.816	.417	.002	.
	N	23	23	23	23

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

توضح الجداول نتائج الإحصاء الوصفى ، ومعاملات الارتباط بين المتغيرات ، وكذلك الدلالة الإحصائية التى يتم الإشارة إليها بعلامة واحدة * فى حالة مستوى الدلالة ٠,٠٥ وعلامتين ** فى حالة مستوى الدلالة ٠,٠١ ويوضح ذلك كملاحظة أسفل الجدول وهى ميزة من مميزات الإصدارات الحديثة لبرنامج *SPSS*.

❖ ويمكن تفسير النتائج الموجودة بجدول معاملات الارتباط التى تم الحصول عليها أنه :

- يوجد ارتباط سالب موجب بين الذكاء والتحصيل قيمته ٠,٩٢٩ وهو ارتباط دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ حيث يشار له بعلامتين ** ومعنى ذلك أن الزيادة فى المتغير الأول (الذكاء) يقابلها زيادة فى المتغير الآخر (التحصيل) لكن ليس بنفس الدرجة أو النسبة ، والنقص فى الذكاء يقابله نقص التحصيل لكن ليس بنفس الدرجة أو نفس النسبة

- توجد علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين التخيل العقلى وحل المشكلات .

- أما باقى معاملات الارتباط الموجودة بجدول النتائج فهى غير دالة إحصائيا .

الارتباط الجزئى

تعتمد فكرة الارتباط الجزئى على دراسة العلاقة بين متغيرين مع تثبيت تأثير متغيرات أخرى إحصائيا . وتعتمد معاملات الارتباط الجزئى على معاملات الارتباط ، ويهدف الارتباط الجزئى إلى : تثبيت أثر العوامل المختلفة وذلك بعزلها **"عزلا إحصائيا"** لكى يستطيع الباحث أن يتحكم فى المتغيرات المختلفة التى يقوم ببحثها وأن يضبطها ضبطًا رياضيًّا دقيقًا

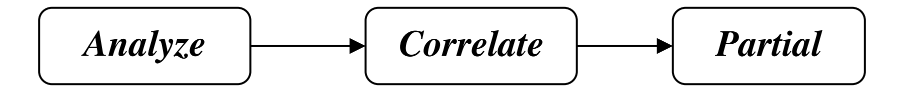
وأبسط صورة لمعامل الارتباط الجزئى عندما يكون لدينا ثلاثة متغيرات أ ،ب،ج مثلا ويراد حساب الارتباط الجزئى بين متغيرين منهم بعد عزل أثر المتغير الثالث عزلا يحول دون تأثيره فى ذلك الارتباط .

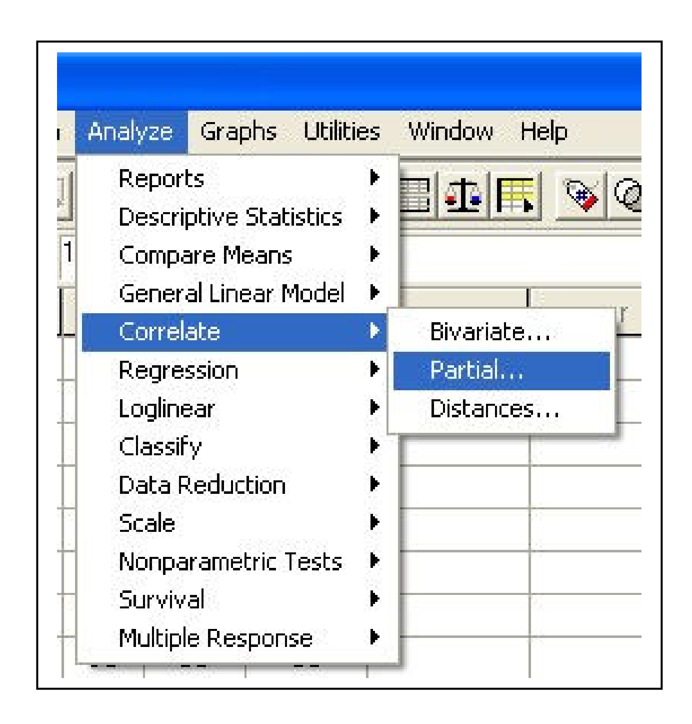
ر أ ب.جـ يعنى معامل الارتباط الجزئى بين المتغيرين أ ، ب بعد عزل أثر المتغير جـ
ر ب جـ.أ يعنى معامل الارتباط الجزئى بين المتغيرين ب ، جـ بعد عزل أثر المتغير أ
ر أجـ.ب يعنى معامل الارتباط الجزئى بين المتغيرين أ ، جـ بعد عزل أثر المتغير ب

وتوجد معادلة رياضية لحساب معامل الارتباط الجزئى تعتمد فى حسابها على حساب معامل الارتباط بين كل متغيرين على حدة ، ثم استخدام المعاملات الناتجة لحساب معامل الارتباط الجزئى . ولا يقتصر معامل الارتباط الجزئى على متغيرات ثلاثة فقط فقد يزيد عدد المتغيرات عن ذلك بكثير ، وهذا ما سيظهر من خلال حساب معامل الارتباط الجزئى باستخدام البرنامج الإحصائى *SPSS* .

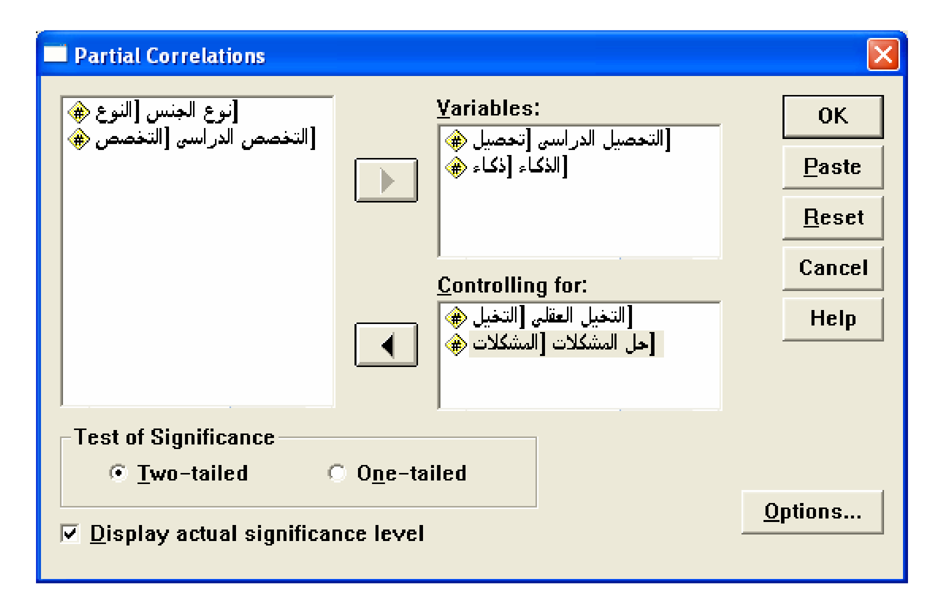
حساب معامل الارتباط الجزئى باستخدام SPSS

لحساب معامل الارتباط الجزئى يمكن تنفيذ الأمر التالى :





وبالضغط على *Correlate* ثم *Partial* (أى الجزئى) ، يظهر مربع الحوار التالى :



يـتم تحديـد المـتغيرات المـراد حـساب معامـل الارتبـاط بينهـا ، وكـذلك المتغيرات المراد عـزل أو تثبيـت تأثيرهـا *Controlling for* وتحديـد مـستوى الدلالـة عنـد الطـرف الواحـد *One-tailed* أو الطـرفين *Two-tailed* .

وبالضغط على *OK* يظهر ملف النتائج ويكون شكله كالتالي :

P A R T I A L   C O R R E L A T I O N   C O E F F I C I E N T S

Controlling for..   المشكلات

التخيل	ذكاء	تحصيل	
١٢٧٧.- (20) P= .	٩٣٥٩. (20) P= .000	١,٠٠٠٠ (20) P= .571	تحصيل
١٤٩٢.- (20) P= .000	١,٠٠٠٠ (20) P= .	٩٣٥٩. (20) P= .507	ذكاء
١,٠٠٠٠ (20) P= .571	١٤٩٢.- (20) P= .507	١٢٧٧.- (20) P= .	التخيل

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

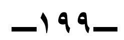
يلاحظ من النتائج السابقة :

١. طريقة عرض النتائج توضح مصفوفة ارتباط بين جميع المتغيرات يتضح فيها قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين ، وأسفله عدد أفراد العينة ، وأسفله الدلالة الإحصائية (P).

٢ـ توضح النتائج أن المتغيرات المراد تثبيتها أو عزل أثرها هى **(حل المشكلات)** ،كذلك يتضح أن المتغيرات المراد دراسة العلاقة بينها هى **(التحصيل الدراسى والذكاء والتخيل العقلى)** ، هنا نود أن نذكر أن المتغيرات التى يتم عزلها لا تقتصر على متغير واحد (كما بالمثال ولكن يمكن عزل أى عدد من المتغيرات بإدخاله فى مربع ***Controlling for*** فهو لا يقتصر على متغيرين ومتغير ثالث يراد عزله ، ولكن يمكن إجراؤه على أى عدد من المتغيرات .



الفصل الثامن
الانحـــدار
الخطـــى





الانحدار الخطى

يعتمد مفهوم الانحدار على دراسة تأثيرات المتغيرات المستقلة على المتغير التابع بهدف التنبؤ بدرجات المتغير التابع من خلال درجات المتغيرات المستقلة ، ويعتمد الانحدار على الارتباط ، فالانحدار يهدف إلى الإفادة من الارتباط فى التنبؤ ، فإذا علمنا معامل ارتباط درجات اختبار الحساب بدرجات اختبار آخر وهو الجبر وعلمنا درجة أى طالب فى اختبار الحساب فإننا نستطيع أن نتنبأ بدرجته فى الجبر ، وإذا علمنا درجة طالب آخر فى مادة الجبر فإننا نستطيع التنبؤ بدرجته فى الحساب .

وللتنبؤ أهميته النفسية فى الإفادة من اختبارات الاستعدادات العقلية المختلفة التى تهدف إلى التنبؤ بمستويات الأفراد فى نواحى النشاط الجديدة التى لم يمارسوها من قبل .

وقد سمى هذا المفهوم بالانحدار لأنه ينحدر فى تقديره للدرجات المختلفة نحو المتوسط ، ولذلك تسمى معادلات الانحدار أحيانا بمعادلات خطوط المتوسطات .

وتوجد معادلات معينة للتنبؤ (مثل التنبؤ بانحدار ص على س ، وانحدار س على ص) :

ص = أ + ب س

حيث س ، ص المتغيران المرتبطان ، و (أ ،ب) عبارة عن معاملين يحددان العلاقة بين (س ، ص) ، ب معامل الانحدار ، أ ثابت الانحدار . ومن المعادلة السابقة يمكن التنبؤ بقيمة (ص) إذا علمنا قيمة (س) ، ويعتمد حساب معادلة الانحدار السابقة (انحدار ص على س أو التنبؤ بقيمة (ص) من قيمة (س) على معاملات الارتباط والانحرافات المعيارية وعلى المتوسطات وهذه المعادلات تعتمد أساسا على معاملات الارتباط ، وعلى المتوسطات ، وعلى الانحرافات المعيارية ، وهى بذلك تستعين بأهم المقاييس الإحصائية فى حسابها لهذا التنبؤ .

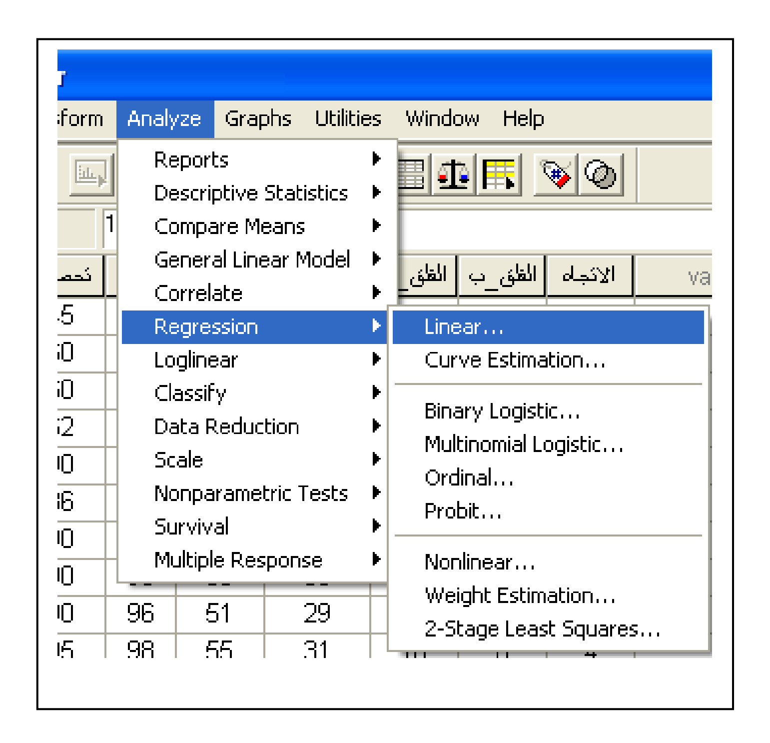
ويلاحظ أن المقاييس الإحصائية اللازمة لحساب معادلة انحدار (س) على (ص) أو انحدار (ص) على (س) خمسة مقاييس إحصائية:

١ ـ معامل الارتباط بين س ، ص .
٢ ـ الانحراف المعيارى لـ (ص) .
٣ ـ الانحراف المعيارى لـ (س) .
٤ ـ متوسط درجات (ص) .
٥ ـ متوسط درجات (س) .

وتتضح أهمية الانحدار للمعايير الإحصائية النفسية فى أنه إذا أمكننا حساب معامل ارتباط متوسطات الدرجة بالأعمار الزمنية ، فإننا نستطيع أن نحسب انحدار الأعمار على الدرجات ، أى نستطيع أن نتنبأ بالعمر المقابل لكل درجة من درجات الاختبار، وهكذا نستطيع فى

النهاية الوصول إلى جدول دقيق يمثل معايير الأعمار الزمنية يصلح لتحديد مستويات الأفراد بالنسبة لدرجات ذلك الاختبار .

حساب الانحدار باستخدام SPSS



بتنفيذ الأمر الموضح بالشكل السابق (حيث يتم الضغط على الأمر *Analyze* من قائمة الأوامر المنسدلة بعد فتح ملف البيانات ، ثم اختيار الأمر *Regression* ويعني الانحدار ، فتظهر قائمة فرعية أخرى نختار منها الأمر *Linear* وهو يعني الانحدار الخطي) فيظهر صندوق الحوار التالي :



يتم تحديد المتغير التابع *Dependent* ، والمتغير أو المتغيرات المستقلة *Independent(s)* ، كذلك يطلب تحديد الأسلوب أو الطريقة المستخدمة لعرض النتائج *Method* ، حيث توجد عدة طرق يهمنا منها طريقتين هما :

١- **Enter** : وفيها يتم عرض كل معاملات انحدار المتغيرات المستقلة على المتغير التابع التى لها تأثير والتى ليس لها تأثير . حيث يتم إدراج جميع المتغرات المستقلة فى معادلة الانحدار المتعدد بغض النظر عما إذا كانت هذه الماغيرات لها تأثيرات دالة إحصائيا على المتغير التابع أم لا .

٢- **Stepwise** : وتعنى تحليل الانحدار المنتظم ، وفيها يقوم البرنامج بتحديد معاملات انحدار المتغيرات المستقلة التى لها تأثير فقط على المتغير التابع . ويتم هذا النوع على خطوات حيث يتم أولا

إدراج أقوى المتغيرات المستقلة تأثيرًا على المتغير التابع ، ثم يتم بعد ذلك إدراج ثانى أقوى المتغيرات المستقلة تأثيرًا على المتغير التابع بالإضافة إلى المتغير المستقل الذى تم إدراجه فى الخطوة الأولى، وهكذا حتى تنتهى من جميع المتغيرات المستقلة التى لها تأثير دال إحصائيا على المتغير التابع ، أما المتغبرات التى ليس لها تأثير دال إحصائيا على المتغير التابع أو التى تفسر قدر ضئيل جدا من التباين فى درجات المتغير التابع فيتم حذفها ولا تدرج فى معادلة الانحدار .

٣ـ **Remove** : وفى هذه الطريقة يتم حذف المتغيرات التى تم إدراجها فى معادلة الانحدار بطريقة *Enter* .

٤ـ **Backward** : يتم إدراج جميع المتغيرات المستقلة فى معادلة الانحدار المتعدد (كما فى حالة *Enter*) ثم فى الخطوات التالية يتم حذف المتغيرات التى ليس لها تأثير دال إحصائيا على المتغير التابع حتى يتم التوصل إلى "نموذج لتحليل الانحدار يحتوى على المتغيرات المستقلة التى لها تأثير دال إحصائيا على المتغير التابع أو المتغيرات التى تفسر كمية معقولة من التباين فى درجات المتغير التابع .

٥ـ **Forward** : تشبه هذه الطريقة تماما طريقة *Stepwise* ، حيث تبدأ بأقوى المتغيرات تأثيرًا على المتغير التابع ، ويتم إدراجه فى معادلة الانحدار المتعدد ، وفى الخطوة التالية يتم إدراج ثانى

أقوى المتغيرات المستقلة ، وهكذا حتى تنتهى بخطوة تكون فيها جميع المتغيرات المستقلة ذات التأثير الدال إحصائيا على المتغير التابع تم إدراجها فى معادلة الانحدار المتعدد ، اما بقية المتغيرات المستقلة التى ليس لها تأثير دال إحصائيا على المتغير التابع أو التى تفسر قدرا ضئيلا من التباين فى درجات المتغير التابع فيتم حذفها أو عدم إدراجها فى معادلة الانحدار المتعدد .

نقوم بتحديد المتغير التابع والمتغيرات المستقلة والأسلوب المطلوب *Stepwise* على سبيل المثال، وهناك إمكانية لعمل رسم بيانى بالضغط على زر *Plots* ، وكذلك بعض العمليات الإحصائية *...Statistics* ، ومع الضغط على زر *OK* ، تظهر النتائج بالشكل التالى :

Regression

Variables Entered/Removed[a]

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	الذكاء	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

a. Dependent Variable: التحصيل الدراسى

فى هذا الجدول تم إدراج متغير الذكاء فقط فى معادلة الانحدار المتعدد حيث تم اعتباره الأكثر قوة وتأثيرا على المتغير التابع ولم تدرج المتغيرات الأخرى.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.929[a]	.863	.856	5.59

a. Predictors: (Constant), الذكاء

والجدول السابق يعرض نموذج تحليل الانحدار المتعدد ويتضح من هذا الجدول أن مربع الانحدار المتعدد *R Square* أو معامل التحديد = ٨٥,٦ وهذا المتغير يفسر ٨٥,٦ من التباين الكلى فى درجات المتغير التابع (التحصيل) .

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4131.743	1	4131.74	132.1	.000[a]
	Residual	656.865	21	31.279		
	Total	4788.609	22			

a. Predictors: (Constant), الذكاء

b. Dependent Variable: التحصيل الدراسى

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-117.239	17.711		-6.620	.000
	الذكاء	2.148	.187	.929	11.493	.000

a. Dependent Variable: التحصيل الدراسى

أما جدول *ANOVA* فيوضح نتائج تحليل تباين الانحدار المتعدد ، ويتضح منه وجود تأثير دال إحصائيا عند مستوى دلالة مرتفع للمتغير المستقل (الذكاء) على المتغير التابع .

أما جدول *Coefficient* فيعرض نتائج تحليل الانحدار المتعدد التى تتمثل فى قمية المعامل البائى *B* والخطأ المعيارى للمعامل البائى *Std. Error* ، وقيمة معامل بيتا *Beta* ، ثم قيمة "ت" *T* ودلالتها الإحصائية للثابت وللمتغير المستقل .

ويتضح من الجدول أن للذكاء تأثير موجب دال إحصائيا على التحصيل ، ويمكن صياغة معادلة الانحدار المتعدد التى تساعد على التنبؤ بدرجة التحصيل الدراسى من درجات الذكاء فى الصورة التالية :

التحصيل = ١١٧,٢٣ + ٢,١٤٨ الذكاء

تشير المعادلة السابقة أنه كلما ارتفعت درجات الطالب فى الذكاء ارتفعت درجته فى التحصيل الدراسى ، والعكس .

Excluded Variables[b]

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics
						Tolerance
1	التخيل العقلى	-.063[a]	-.769	.451	-.170	1.000
	حل المشكلات	-.118[a]	-1.472	.157	-.313	.968

a. Predictors in the Model: (Constant), الذكاء

b. Dependent Variable: التحصيل الدراسى

ويوضح الجدول السابق المتغيرات التى لم يتم إدراجها فى معادلة الانحدار حيث لم يتم إدراج المتغيرين (التخيل العقلى وحل المشكلات) على اعتبار أن تأثيرهما على التحصيل الدراسى ضعيف ولا يفسران غير قدر ضئيل من التباين فى درجات المتغير التابع (التحصيل الدراسى) .


الفصل التاسع
التحليل العاملى
Factor Analysis



الفصل التاسع

التحليل العاملى

التحليل العاملى *Factor Analysis* فى أبسط تعريف له أسلوب إحصائى رياضى يؤدى إلى تقسيم عدد من المتغيرات فى مجموعات يطلق على كل مجموعة **Factor** أو "**عامل**" ، لذلك يقال أن العامل عبارة عن مفهوم رياضى إحصائى ، بمعنى تجمع عدد من المتغيرات معًا ، وهو يعنى أيضًا : **ارتباط عدد من المتغيرات ببعضها ارتباطا عاليا وارتباطها بغيرها ارتباطا منخفضا** ، ومن هنا جاء تعريف القدرة ... فالقدرة عبارة عن عامل تم تمييزه أو معرفته أو وضع اسم له .

مهمة التحليل العاملى :

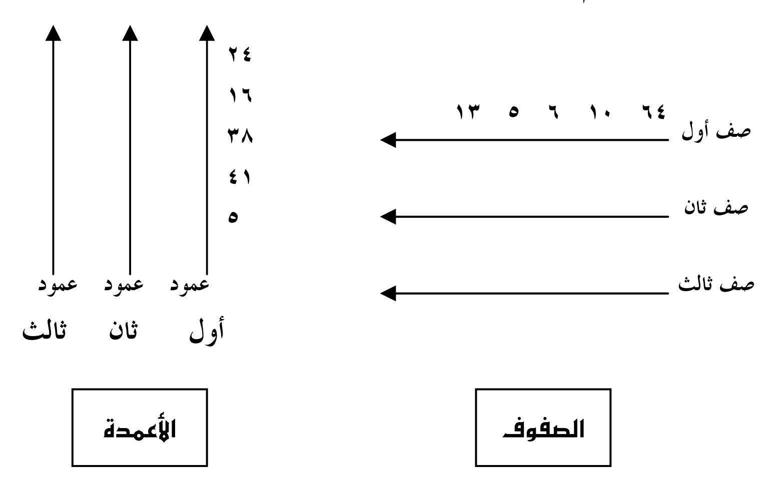
الغرض الأساسى للتحليل العاملى هو : تلخيص المتغيرات أو اختصارها فى عدد أقل من العوامل ، أو تقسيم المتغيرات إلى مجموعات يطلق على كل مجموعة اسم : **عامل** ، فبدلا من أن يكون لدينا ٣٠ متغير يختصر التحليل العاملى هذا العدد إلى (٥) عوامل مثلا ، كذلك يمكن أن نلخص الملخص نفسه ، وينتج عن التحليل العاملى للعوامل الخمسة عاملان أو ثلاثة مثلا . وعملية إدخال العوامل على أنها متغيرات وإجراء تحليل عاملى لها يسمى : "التحليل العاملى من الدرجة الثانية" **Second Order**.

والتحليل العاملى يبدأ من مصفوفة الارتباط ، وينتهى بمصفوفة عوامل قبل التدوير ومصفوفة عوامل بعد التدوير .

وقبل التعرض لدراسة التحليل العاملى نود أولا الإشارة إلى بعض المفاهيم العاملية المستخدمة أثناء إجراء التحليل العاملى ومنها :

١ـ **مصفوفة الارتباط** **Correlation Matrix** :

يجب أن نعلم أولا معنى كلمة "مصفوفة" *Matrix* ، فالمصفوفة عبارة عن : تنظيم مستطيل أو مربع لمجموعة من الأرقام لا تختلف فى جوهرها عن الجداول التى نستخدمها فى رصد بياناتنا المختلفة ، ويأخذ هذا التنظيم شكل صفوف *Rows* ، وأعمدة *Columns* كما يلى:



وإذا تساوى عدد الصفوف وعدد الأعمدة تسمى هذه المصفوفة "مصفوفة مربعة" *Square* .

والمصفوفة المربعة يكون عدد صفوفها يساوى عدد أعمدتها ، وقد تكون المصفوفة مستطيلة عندما يكون عدد صفوفها أكبر من عدد أعمدتها أو لأن أعمدتها أكبر من صفوفها .

وعند قيامنا بإجراء تحليل عاملى لعدد من المتغيرات (عشرون مثلا) ، وبعد أن نقوم بعملية القياس متوخين شروطها المنهجية ، نقوم

بحساب معاملات الارتباط بالأسلوب المناسب بين كل متغير وآخر ، نحصل نتيجة لهذه العمليات الحسابية على عدد كبير من معاملات الارتباط ، ولا يمكن أن نتعامل مع قائمة من معاملات الارتباط لا يحكمها نظام معين سواء فى الحساب أو العرض ، وهنا نلجأ إلى تمثيلها فى شكل مصفوفة *Matrix* ، فإذا كان لدينا متغيرين فقط وكان الارتباط بينهما ٠,٧ فيمكننا أن نمثلهما بالشكل التالى :

المتغيرات	١	٢
١	١,٠	٠,٧
٢	٠,٧	١,٠

الجدول السابق يوضح أن المصفوفة تنقسم إلى عدد من الصفوف مناظر لعدد من المتغيرات ، وعدد من الأعمدة يناظر نفس العدد من المتغيرات ، وفى تقاطع الصف المعين وليكن الصف رقم (١) مع العمود المعين وليكن العمود رقم (٢) نضع معامل الارتباط بين المتغيرين اللذين يحملان رقمى الصف والعمود ، وفى المثال الموضح نجد أن معامل الارتباط بين المتغير الأول (١) والمتغير الثانى (٢) = ٠,٧ ، ونجد لهذا المعامل مكانان بالجدول ، الأول : التقاء الصف الأول بالعمود الثانى (تسمى خلية) نجد ر٢،١ . والثانى : التقاء الصف الثانى بالعمود الأول (ر١،٢) وبالطبع فالارتباط بين المتغير الأول والثانى (ر٢ ، ١) هو نفسه الارتباط بين

المـتغير الثـانى والأول (ر١،٢) ، ويطلـق علـى هـذا الجـدول المربـع اسـم "مـصفوفة" ، وجميـع المـصفوفات الارتباطيـة "**مـصفوفات مربعـة**" *Square Matrix* .

وبنفس الطريقـة نـستطيع تـصميم مـصفوفة ارتباطيـة تـضم جميـع معاملات الارتباط بين المتغيرات الخمسين ، وتحتوى المـصفوفة الارتباطيـة على عدد من معاملات الارتباط قدره :

$$\frac{ن \times (ن - ١)}{٢}$$

حيـث ن = عـدد المـتغيرات المـستخدمة فـى الدراسـة ، فـإذا كـان عـدد المتغيرات (٥) يصبح عدد معاملات الارتباط = $\frac{٥ \times (٥ - ١)}{٢}$

وبهـذا سيـصبح لـدينا ١٠ معـاملات ارتبـاط ، والجـدول التـالى يوضـح مصفوفة ارتباط بين (٥) متغيرات :

المصفوفة الارتباطية

	١	٢	٣	٤	٥
١	١,٠	٠,٧	٠,٣	٠,٢	٠,٥
٢	٠,٧	١,٠	٠,٦	٠,٤	٠,٧
٣	٠,٣	٠,٦	١,٠	٠,٣	٠,٥
٤	٠,٢	٠,٤	٠,٣	١,٠	٠,٢
٥	٠,٥	٠,٧	٠,٥	٠,٢	١,٠

الجدول السابق يوضح مصفوفة الارتباط المربعة لعدد (٥) متغيرات، ونلاحظ فيها وجود قيم بجميع الخلايا بمعنى أنها تتكون من خمسة صفوف وخمسة أعمدة (٥×٥) ، وبالتالى فهى تحتوى على عشرة معاملات ارتباطية فقط وذلك لسببين :

١. وجود خلايا قطرية بالمصفوفة ، وهى الخلايا التى تحمل رقمًا واحدًا للصف وللعمود مثل (١،١) ، (٢،٢) ، (٣،٣) ، ... وهكذا .وهى تمثل ارتباط المتغير بنفسه ولا تعد معاملات ارتباط تجريبية حيث يمكن استنباطها بدون حساب .

٢ . قيم المعاملات القطرية تقسم المصفوفة إلى نصفين متماثلين ، لأن العلاقة الارتباطية بين أى متغيرين علاقة إبدالية ، أى أن الارتباط بين أ ، ب = الارتباط بين ب ، أ وبذلك يصبح عدد معاملات الارتباط فى أى مصفوفة هو ما تحدده المعادلة الموضحة سابقا .

ومع اختلاف الطرق أو المعادلات المستخدمة لحساب معاملات الارتباط بين المتغيرات (معامل الارتباط التتابعى ـ معامل ارتباط الرتب ـ معامل الارتباط الرباعى ــ معامل فاى ، ...... إلخ) فإن كل هذه الأساليب صالحة للتحليل العاملى ، فلا يوجد معاملات معينة صالحة دون غيرها للتحليل العاملى ، فنحن نستطيع تحليل مصفوفة حسبت الارتباطات بين بعض متغيراتها بطريقة وحسبت بين البعض الآخر بطريقة أخرى .

٢. **معامل الشيوع *Communality* أو الاشتراكيات** :

تنقسم المتغيرات إلى مجموعات ، وكل مجموعة تسمى عامل ، وطريقة التقسيم تأخذ اتجاهين :

(١) إما أن يكون التقسيم **مستقل تماما** ، بحيث يوضع كل متغير فى مجموعة واحدة ، بمعنى أن كل متغير يرتبط بعامل واحد ارتباط عالى ، ويرتبط ببقية العوامل ارتباط صفرى أى ارتباط ليس له دلالة إحصائية .

(٢) أو أن يتم التقسيم **مع وجود المتغير فى أكثر من** مجموعة (حيث يتواجد مثلا المتغير فى العامل رقم ١ ، والعامل رقم ٣ ، والعامل رقم ٦ ، ....) ، وبالتالى فالعامل الذى يستحوذ على أكبر عدد من المتغيرات يسمى فى هذه الحالة "**عامل شائع**" ، وقد أسماه سبيرمان "**عامل عام**" ، ودرجة الشيوع لهذا العامل تسمى **community** .

☆ ومن الممكن أن يكون للعامل متغير واحد فقط أو اثنين أو ثلاثة ، وإن كان البعض يقول أنه لا يمكن أن نطلق على العامل عاملا إلا إذا كان به ٣ متغيرات . والعامل الذى يرتبط بأكبر عدد من المتغيرات هو العامل الشائع أو العامل العام ، مثل الذكاء ... يسمى "**عامل عام**" ، لأنه يظهر فى كثير من الأنشطة أو الممارسات مثل : التحصيل ـ الإبداع ـ التفكير ـ القدرات العقلية ـ .... لذلك يعتبرونه **عامل عام أو شائع common factor**.

وشيوع المتغير فى المصفوفة العاملية يعنى مجموع إسهاماته فى العوامل المختلفة التى أمكن استخلاصها ، وحيث أن المتغير الواحد يسهم

بمقادير مختلفة فى كل عامل ، وسواء أكانت إسهاماته جوهرية أو كانت غير ذات دلالة فإن مجموع مربعات هذه الإسهامات أو التشبعات على عوامل المصفوفة هى قيمة شيوع المتغير ، وبذلك تكون قيمة شيوع المتغير + البواقى (تباين الخطأ) يساوى التباين الكلى للمتغير .

٣- **الجذر الكامن** ***Eigen Value*** :

ليس لهذا المفهوم (الجذر الكامن) تعريف محدد إلا من خلال معادلة ، والكمبيوتر يقوم بحسابه مباشرة ، لكن يهمنا تحديد عدد العوامل الناتجة من المتغيرات ، ويمكن أن يعرف "الجذر الكامن" بأنه : مجموع مربعات تشبعات كل المتغيرات على كل عامل من عوامل المصفوفة على حدة . وهو تعبير يستخدم فى جبر المصفوفات .

ويلاحظ بالنسبة لأى مصفوفة أن قيمة الجذر الكامن يتناقص تدريجيا من عامل لآخر ، فالعوامل الأولى ذات جذر كامن أكبر من العوامل المتأخرة الاستخلاص ، ويرجع ذلك إلى أن خطوات حساب العوامل تؤدى إلى استخلاص أقصى تباين مشترك بين المتغيرات فى كل مرة على التوالى ، وبطرح الناتج من المصفوفة الارتباطية يتبقى حجم أصغر من التباين المشترك بين المتغيرات يستخلص فى عامل جديد ذى جذر كامن أصغر من سابقه . وللجذر الكامن عدة محكات أشهرها :

١ - محك "كايـــزر" **Kaiser** .

٢ - محك "جيلفورد" **Guilford** .

وطبقا **لمحك كايزر** : إذا كان الجذر الكامن أكبر من الواحد نقبل العامل ، أما إذا كان أقل من الواحد لا نقبله .

٤ ـ تدوير المحاور *Rotation of Axes*

يؤدى التحليل العاملى لمصفوفة ارتباطية إلى استخلاص عوامل معينة ، هذه العوامل عبارة عن محاور متعامدة تمثل تشبعات المتغيرات على إحداثياتها ، وهى تتحدد بطريقة عشوائية ويختلف هذا التحديد للمحاور من طريقة عاملية لأخرى . فهل يمكننا قبول العوامل الناتجة على أنها الصورة النهائية التى تلخص لنا العلاقات الارتباطية المتعددة وبصورة مقبولة سيكولوجيا ؟

تعد هذه الصورة مقبولة من وجهة نظر رياضية بحتة فهى استخلاص مباشر يستوفى تماما الاشتراطات المطلوبة لتحليل مصفوفة ارتباطية غير أنه من وجهة نظر سيكولوجية قد لا يكون هذا الحل المباشر مُرضيًا . فهناك قدر من الغموض أو عدم الوضوح تكون عليه هذه الصورة المباشرة يجعل من العسير قبولها ، أو التوصل إلى تفسير نفسى مناسب لها ، ولكى يكون للتحليل العاملى قيمته للسيكولوجى فلابد أن تكون نتائجه قابلة للتفسير وقابلة للصياغة وفقًا لخصائص معينة منها "إطاره النظرى" .

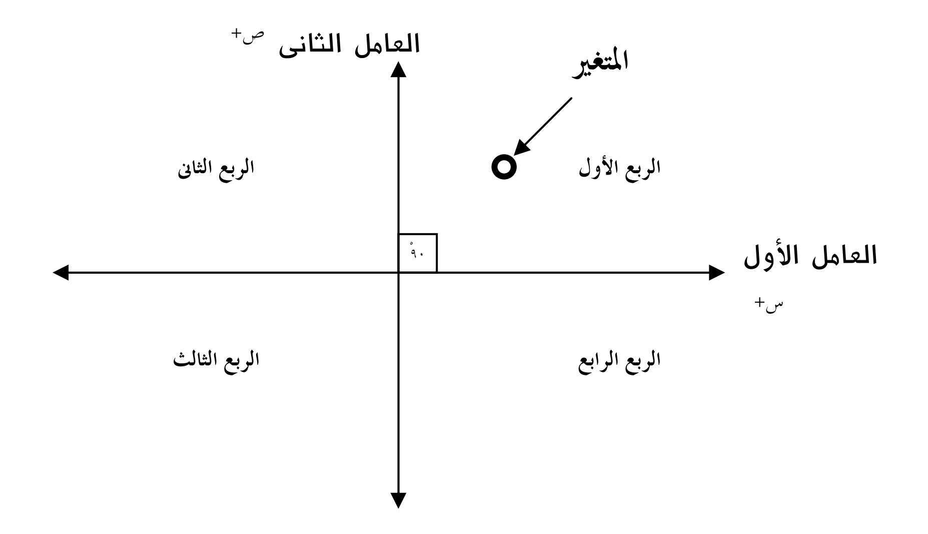
هنا يقوم الباحث بإجراء جديد على هذه العوامل أو المحاور يهدف أساسا إلى إعادة تحديد مواصفاتها ، بهدف الوصول بها إلى قدر معين من الثبات والاتساق بالمعنى النفسى وحتى يتسنى له تفسيرها ، واضعًا فى اعتباره أن الخطوات الحسابية لاستخلاص العوامل إنما تقوم على

التعامل مع ارتباطــات بين متغيرات فى صورة كمية لا تتضمن ما تعنيه هـذه المتغيرات أو مضمون الارتباطات ، بينما هـذا المضمون هـو الجانب السيكولوجى الرئيسى الذى يعنى به الباحث ويتناوله باستبصاراته ، وهو مطالب فى هذه الحالة بإجراء تعديل فى مواضع المحاور التى توصل إليها ليكسب هذه المحاور معناها السيكولوجى الواضح .

وعند قيامنا بإجراء تحليل عاملى لعدد من المتغيرات فإننا نحصل على مجموعة من العوامل أو المحاور المباشرة ، وهى مباشرة لأنها ناتجة عن الارتباطات دون أى تعديل عليها وهى عوامل تصنيفية ، تصنف أحجام من التباين كل منها مستقل عن الآخر وبعلاقة متعامدة *Orthogonal* بين كل عامل وآخر . فالعلاقة بين أى عاملين فى تحليل ما "علاقة متعامدة" يمكن أن تمثل هذه المتغيرات على محورين ، فيمثل العامل الأول على المحور الأفقى *Horizontal axes* ، ويمثل العامل الثانى على المحور الرأسى *Vertical axes* ، يلتقيان فى نقطة الصفر بزاوية قائمة مقدارها 90 ، أى أنه لا ارتباط بينهما على الإطلاق .

ونلاحظ أن أى متغير يتشبع بالعامل الأول والثانى ، فإن تشبع المتغير بالعامل الأول نعتبره إحداثيه على المحور الأفقى وتشبع المتغير بالعامل الثانى نعتبره إحداثيه على المحور الرأسى .

والشكل التالى يوضح ذلك :



إذا مثَّلنا نقطة (والتمثيل هنا فى مستوى لأننا نمثل على محورين س ، ص ، وليس فى فراغ لأن التمثيل فى فراغ يتطلب ثلاثة محاور) ، ووقعت هذه النقطة فى الربع الأول ، واعتبرناها ثابتة ، فإنه يكون لهذه النقطة بُعد عن المحور الأفقى ، وبُعد عن المحور الرأسى ، وعندما نجرى عملية تدوير للمحاور (مع ثبات النقطة) ، فإن بُعد هذه النقطة بالنسبة للمحورين سيتغير ، ومعنى تغير موضع النقطة بالنسبة للمحورين : تغيير تشبعها بهذين العاملين ، وهو يعنى أيضا تغير معامل ارتباطها بالعاملين .

بمعنى أننا نستطيع تمثيل هذين العاملين على شكل محورين س،ص يلتقيان فى نقطة الصفر بزاوية قائمة مقدارها 90ْ ، أى أنه لا ارتباط بينهما على الإطلاق .

وقد توصل الرياضيون إلى أنه توحد خصائص معينة للتمثيل السابق تتلخص فى أن أى متجهين *Vectors* (محورين) بينهما علاقة

متعامدة لا تتغير العلاقات التى يمثلانها بتعديل وضع هذين المتجهين أو المحورين مع الاحتفاظ بنقطة الصفر والزاوية الواقعة بينهما وطولهما ثابتين.

إذن لا يوجد تغيير أو اختلاف فى خصائص المحورين مع دورانهما لأى شكل من الأشكال ، وهذا التدوير يعنى إخراج بعض التشبعات من عامل وإدخالها فى عامل آخر أو إسقاط دلالة بعض التشبعات عن عامل ورفع دلالات تشبعات أخرى على عامل آخر أو أن نغير مواضع المحاور فتتحول بعض التشبعات السالبة إلى الإيجاب أو العكس .

القصد من التدوير :

إعادة توزيع تشبعات المتغيرات على العوامل ، حتى لا يستحوذ العامل الأول أو العوامل الأولى بأكبر قدر من التشبعات ويكون ذلك على حساب بقية العوامل . أو إعادة حساب ارتباط المتغير مع العوامل .

ومشكلة التدوير من أكثر مشاكل التحليل العاملى تعقيدًا ولا يتطلب التدوير من الباحث خبرة دقيقة فى التحليل العاملى فحسب بل لابد أن يكون الباحث دارسًا مُدققًا للمشكلة التى يقوم بدراستها عامليًا ، لابد أن يكون لدى الباحث إطار نظرى واسع يقف بمثابة المحك المرجعى الذى يساعده على القيام بالتدوير المناسب .

☆ **أنواع التدوير المختلفة** :

التدوير نوعان : المتعامد ، والمائل .

١ـ تدوير مع افتراض "استقلالية العوامل" ، ويسمى **التدوير المتعامد** *Orthogonal Rotation* .

٢ـ تدوير مع افتراض "عدم استقلالية العوامل" ، ويسمى **التدوير المائل** *Oblique Rotation* .

والقليل من علماء النفس يقبلون العوامل الناتجة من التحليل العاملى مباشرة دون إجراء أى تدوير على الإطلاق ، بينما يتفق معظم السيكولوجيين على أهمية وضرورة تدوير العوامل ، وتتمثل أنواع التدوير فى :

١ـ التدوير المتعامد :

يعتبر الأسلوب السائد بصفة عامة والأكثر شيوعًا للتدوير هو "التدوير المتعامد" ، حيث يتم التدوير مع الاحتفاظ بزاوية مقدارها 90 بين المحورين . وفى التدوير المتعامد *Orthogonal Rotation* يتم تمثيل المتغيرات بنقط على المحورين *X* ، *Y* ، ويسمى هذا النوع من التدوير بـ " التدوير المتعامد" لأن المحاور بقيت متعامدة مع التدوير (الزاوية بين المحورين ظلت 90) وتم الاحتفاظ بزاوية الدوران فى عكس اتجاه عقارب الساعة .

والتدوير المتعامد يحقق خاصية مهمة : وهى خاصية "**استقلال العوامل**" ، بحيث لو حسبنا معاملات الارتباط بين العوامل نجد أن معامل ارتباط كل عامل بالآخر = صفر ، لذلك يُقال أن الاستقلالية تعنى التعامد أو التعامد يعنى الاستقلالية فالتمثيل على محورين متعامدين يعنى أن معامل الارتباط بينهما = صفر .

٢- **التدويــر المائــل** :

كانـت الفكـرة العامـة الـسائدة عنـد نـشأة التحليـل العـاملى أن نمـوذج التعامـد بـين العوامـل هـو الـصورة الوحيـدة التـى تتشكل وفقـا لهـا المصفوفة العاملية ، ثم قدم "كاتل" فى الأربعينات إضافة جديدة بافتراض أنه من الممكن قبول صورة أخرى تتشكل وفقًا لها العوامل وهـى الترابـط بينهـا ولـيس التعامـد ، ومنـذ ذلـك أصبحت فكـرة العوامـل المائلـة ليست مقبولة فقط ، بل ومفضلة أيضـا فى كثير من الأحوال عن فكرة العوامل المترابطـة .وتعتـبر "**زاويـة التـدوير**" فـى التـدوير المائـل مـن أهـم مـشكلات أو أوجــه النقـد فـى التـدوير المائـل ، ويوجـد عـدة أســاليب للتدوير المائل منهــا :

1- Quartimin. ***2- Oblimin.*** ***3-Promax.***
4- Covarimin. ***5- Binormamin.***

وبعد القيام بعمل تدوير مائل لمصفوفة عاملية ، فإننـا نحصل علـى مـصفوفة العوامـل بعـد التـدوير ، وتـصبح العوامــل مائلـة ، ويتحـدد معنـى التشبعات باعتبارهـا إحـداثيات المحـاور العامليـة *Primary Factors* ، وتوجـد أيـضا إحـداثيات المتجهـات المرجعيـة *Reference Vectors* والتـى تعـبر عـن الارتباطـات بـين المتغيرات والعامـل ، وينـتج عـن ذلـك الخـروج مـن التــدوير المائـل بمصفوفتين :

الأولـى : تـسمى مـصفوفة "**الـنمط العـاملى**" *Factorial Pattern* أو نمـط العوامل الأوليـة ، وقيم عواملها هو تشبع المتغيرات على العوامل .

الثانية : هـى مـصفوفة "**البنـاء العـاملى**" *Factorial Structure* وقـيم عواملـها هـى معاملات الارتباط بين المتغيرات والعوامل .

كلا النوعين من التدوير لابد أن يحقق ما يسمى "خصائص البناء البسيط" ، هذه الخصائص التى اقترحها "ثرستون" عندما تترجم رياضيا تترجم فى صورة محكات ، من هذه المحكات محك " كايزر" للتدوير المتعامد ويسمى التباين الأقصى *Varimax* ، وهناك محكين آخرين فى التدوير المتعامد *quartmax* و *equamax* . وللتدوير المائل توجد محكات أخرى سبق الإشارة إليها .

أساليب تدوير توفيقية :

بالإضافة إلى أساليب التدوير المعروفة توجد أساليب أخرى تسمى الأساليب التحليلية التوفيقية سواء المائلة أو المتعامدة والتى تستخدم فى التوصل إلى تصنيف يستوفى شروطًا معينة مثل أسلوب "كليف" *Clif* ، وهى أساليب ذاتية فأسلوب "كليف" مثلا بقوم على تكوين "مصفوفة هدف" *Target Matrix* مكونة من جذور قيم شيوع المتغيرات موزعة على عوامل متوقعة تقوم بتدوير المصفوفة التجريبية فى اتجاهها عدة مرات للوصول إلى أفضل تصنيف يتفق مع خصائص المصفوفة الهدف ، وتتعرض مثل هذه الأساليب لنقد شديد فيصفها البعض بأنها "أساليب تلفيقية" وليس أساليب توفيقية ولا ينصح باتباعها .

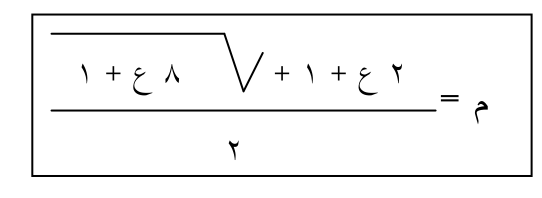
٥ ـ محكات تقدير عدد العوامل :

تعد مشكلة تقدير عدد العوامل التى يتعين إنتاجها فى الدراسة العاملية من المشكلات التى تؤرق الباحثين ، ذلك أن إمكانية استخلاص عوامل بين المصفوفة الارتباطية إلى الحد الذى تصبح فيه آخر مصفوفة

بواقى صفرية من الأمور الممكنة ، وحيث يمكن استخلاص عدد من العوامل يساوى عدد المتغيرات التى بدأناها .

وهناك اعتبارات نظرية تناقش مشكلة التعدد أو الاقتصاد فى عدد العوامل والأهداف التى تجعلنا نقبل موقف نظرى يؤيد التعدد فى حالة ، أو موقف معارض يجعلنا نؤيد الاقتصاد فى عدد العوامل فى حالة أخرى ، وهى اعتبارات نظرية ، غير أن الباحث يمكنه أن يؤيد موقف التعدد وفقًا لأغراض دراسة معينة ، أو يُعارض ذلك وفقًا لأغراض دراسة أخرى دون أن يكون فى ذلك تناقض فى الموقف المبدئى للباحث .

وهناك معادلة مقترحة لتحديد الحد الأدنى من المتغيرات لإنتاج عدد معين من العوامل وهى :



$$\text{م} = \frac{\text{٢ ع} + \text{١} + \sqrt{\text{٨ ع} + \text{١}}}{\text{٢}}$$

حيث (ع) تمثل عدد العوامل المتوقعة ، فإذا كان من المتوقع إنتاج خمسة عوامل فبالتعويض فى المعادلة السابقة :

$$\text{م} = \frac{\text{٢} \times \text{٥} + \text{١} + \sqrt{\text{٨} \times \text{٥} + \text{١}}}{\text{٢}}$$

- نتيجة التعويض فى هذه المعادلة = ٨,٧ = ٩ متغيرات تقريبا .

- ويمكن استخدام هذه المعادلة أيضا لتقدير عدد العوامل المتوقعة من عدد معين من المتغيرات كالتالى :

$$\text{ع} = \frac{\text{٢ م} + \text{١} + \sqrt{\text{٨ م} + \text{١}}}{\text{٢}}$$

ومع ذلك يوجد عدد من المحكات يفوق الخمس وعشرين محكا لتحديد عدد العوامل ومنها :

١ ـ محك "تيكــــر" *Tuker's phi* .

٢ ـ قاعدة "همفرى" *Humphrey* .

٣ ـ محك "كومب" *Coomb's Criterion* .

٤ ـ محك "كاتل" *Cattell Criterion* .

٥ ـ محك "كايزر" *Kaiser* .

محك كايــزر :

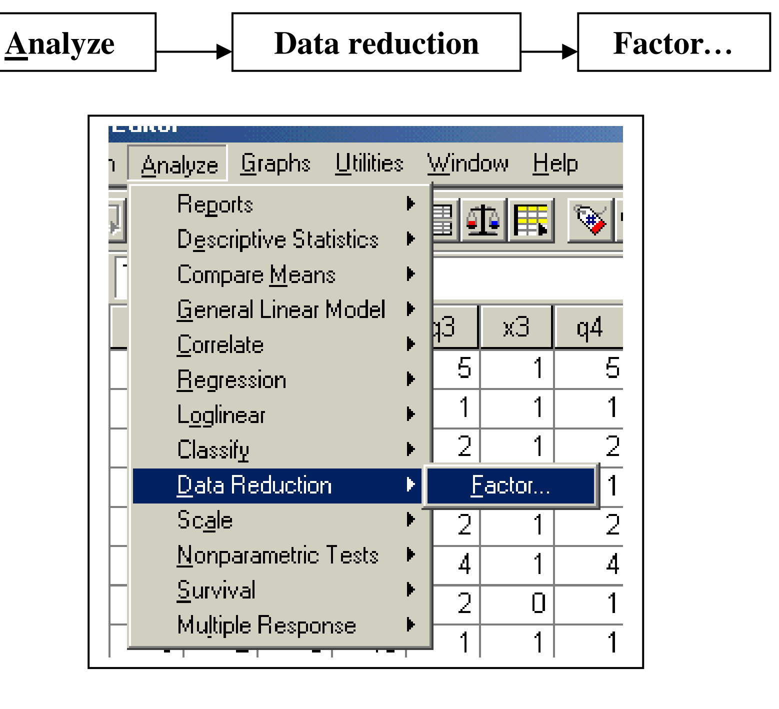
محك "كايزر" هو محك رياضى اقترحه "**جتمان**" *Guttman* وهـــو يعتمد على حجم التباين الذى يعبر عنه العامل ، ولكى نقبل العامل لابد أن يكون جذره الكامن أكبر من أو مساو لحجم التباين الأصلى للمتغير وطبقا لمحك "**كايــزر**" : إذا كان الجذر الكامن أكبر من الواحد نقبل العامل ، أما إذا كان أقل من الواحد لا نقبله ويمكن أن نقبل الرقم حتى الواحد الصحيح ولكن ٠,٩ التى تقرب إلى الواحد الصحيح لا نقبلها كعامل معترف به ، ويتسم محك كايزر بالثبات والاستقرار فى حالة ما إذا كان عدد متغيرات المصفوفة يتراوح بين ٢٠ إلى ٣٠ متغير وانخفاض العدد عن ذلك يؤدى إلى استخلاص عدد أقل من العوامل .

حساب التحليل العاملى باستخدام SPSS

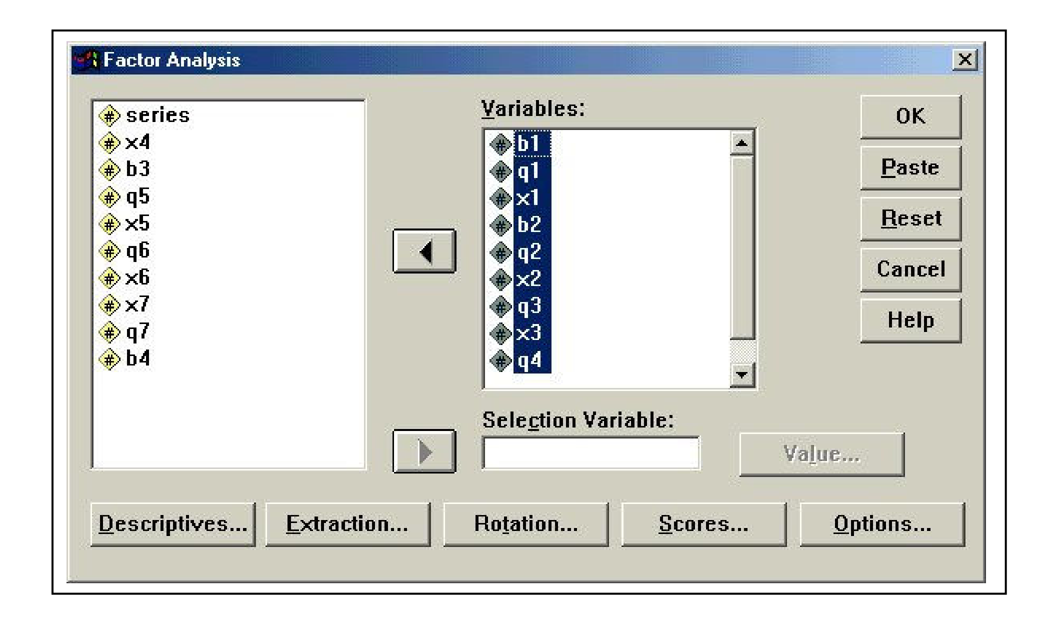
لإجـراء التحليـل العـاملى علـى الكمبيـوتر باسـتخدام *SPSS* يـتم تنفيذ الخطوات التالية :

ـ يتم فتح البرنامج بالطريقة المعروفة ثم فتح ملف البيانـات المـراد إجراء التحليل العاملى لمتغيراته ، ثم تنفيذ الأمر التالى :

Analyze → **Data reduction** → **Factor…**



وبالـضغط بالمـاوس علـى الأمـر *Factor* يظهـر صـندوق حـوار يطلـب تحديد المتغيرات المراد إدخالها للتحليل العـاملى ، والـشكل التـالى يوضـح هذا الصندوق الحوارى :



هذا الصندوق المعنون باسم *Factor Analysis* يطلب من المستخدم تحديد المتغيرات المطلوب إدخالها إلى التحليل العاملى فيتم تحديدها (بالماوس أو لوحة المفاتيح) ثم بالضغط على زر السهم يتم إدخال المتغيرات المطلوبة لمربع المتغيرات .

وبعد تحديد المتغيرات يجب تحديد طريقة استخلاص العوامل ، وذلك بالضغط على زر "استخلاص" *Extraction* ، وبالضغط على هذا الزر يظهر صندوق الحوار التالى :

Factor Analysis: Extraction

Method: Principal components

Analyze
- Correlation matrix
- Covariance matrix

Display
- Unrotated factor solution
- Scree plot

Extract
- Eigenvalues over: 1
- Number of factors:

Maximum Iterations for Convergence: 25

Continue
Cancel
Help

يطلب هذا الصندوق الحوارى تحديد طريقة الاستخلاص ويتم اختيار الطريقة من بين مجموعة الخيارات السبع وهى :

1 – Principal components

2 - Unweighted Least squares .

3 - Generalized Least squares .

4 - Maximum Likelihood

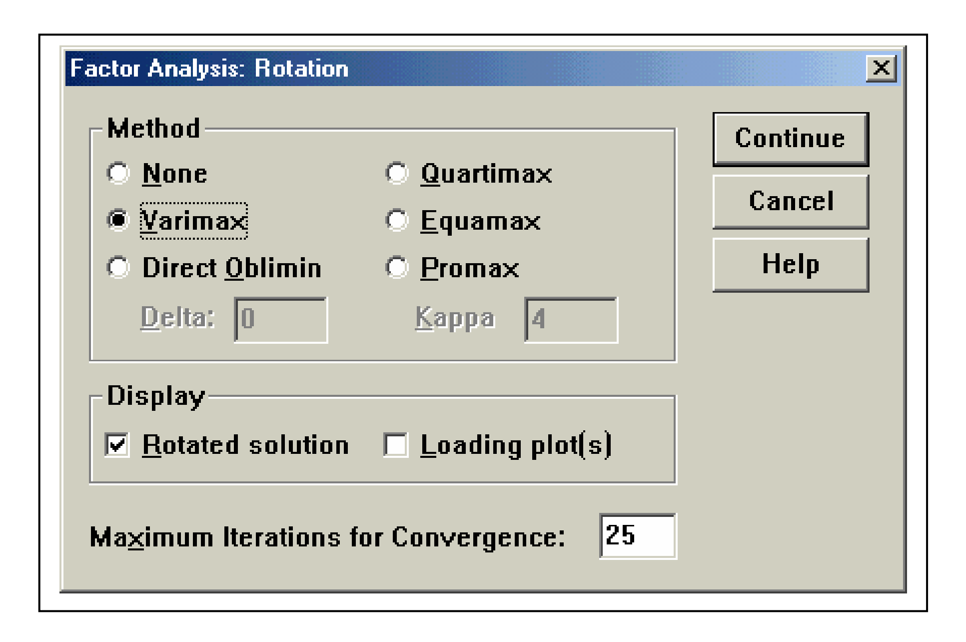
5 - Principal axis Factoring

6 - Alpha Factoring .

7 - Image Factoring .

نلاحظ وجود مجموعة أخرى من الاختيارات الهامة للتحليل العاملى مثل : *Correlation matrix* أى مصفوفة الارتباط ، *Eigenvalues over* أى الجذر الكامن أكبر من (والمطلوب تحديد قيمة له ويعطى قيمة مبدئية = ١) ، كذلك يوجد خيار لتحديد عدد العوامل ذاتيا *Number of Factors* ، وتوجد خيارات أخرى تتضح من صندوق الحوار السابق .

يوجد أيضا زر "التدوير" *Rotation* ويستخدم لاختيار نوع التدوير المطلوب ، وبالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :



يظهـر بهـذا الـصندوق مجموعـة مـن الخيـارات الهامـة منهـا أنـواع التـدوير المختلفـة (المائـل والمتعامـد) وكـذلك طريقـة عـرض النتـائج مـن الخيـار (عـرض *Display*) ، وكـذلك الخيـار *Maximum Iterations for Convergence* أى عدد مـرات التـدوير ويـشير الـرقم ٢٥ لعـدد المـرات والـذى يمـكن تغييره **ويفضل زيادة هذا الرقم** .

وبالـضغط علـى الـزر *Scores* فـى الـصندوق الأصـلى (الأول) يظهـر الصندوق التالى :

Factor Analysis: Factor Scores

☑ Save as variables

Method

◉ Regression
○ Bartlett
○ Anderson-Rubin

☐ Display factor score coefficient matrix

Continue
Cancel
Help

ومن أهم خيارات هذا الصندوق الخيار *Save as variables* وهو يعنى أنه بعد حساب نتائج التحليل العاملى سوف يتم إدراج متغيرات جديدة لملف البيانات يمثل كل عمود (متغير) عامل من العوامل التى تم استخلاصها أو الحصول عليها . فعند رجوعنا لملف البيانات سنجد عددا من الأعمدة مساويا لعدد العوامل المستخلصة .

وبالضغط على زر خيارات *Options* فى الصندوق الرئيسى للتحليل العاملى يظهر صندوق الحوار التالى :

Factor Analysis: Options

Missing Values
- Exclude cases listwise
- Exclude cases pairwise
- Replace with mean

Continue
Cancel
Help

Coefficient Display Format
- Sorted by size
- Suppress absolute values less than: .03

أهم ما بهذا الصندوق هو الخيار "**تنسيق عرض المعاملات**" *Coefficient Display Format* وهو يظهر النتائج بصورة مبسطة وواضح إذا ما تم تغيير الرقم السفلى إلى ٠,٣ بدلا من الرقم المكتوب فى الأصل حتى تظهر معاملات الارتباط **بثلاثة أرقام عشرية فقط**.

أما الزر *Descriptives* فبالضغط عليه يظهر صندوق حوار خاص بالعمليات الإحصائية الوصفية التى يمكن الحصول عليها أثناء التحليل العاملى وشكله كالتالى :

Factor Analysis: Descriptives

Statistics
- [ ] Univariate descriptives
- [x] Initial solution

Continue | Cancel | Help

Correlation Matrix
- [ ] Coefficients
- [ ] Inverse
- [ ] Significance levels
- [ ] Reproduced
- [ ] Determinant
- [ ] Anti-image
- [ ] KMO and Bartlett's test of sphericity

وبالضغط على زر *Ok* فى صندوق الحوار الأصلى للتحليل العاملى تظهر النتائج *output* ، وتوضح الأشكال التالية نتائج التحليل العاملى التى تم إجراؤها على الإصدار ١٠ *Version 10* من برنامج *SPSS* وهى كالتالى:

Factor Analysis

Communalities

	Initial	Extraction
B1	1.000	.602
Q1	1.000	.661
X1	1.000	.810
B2	1.000	.699
Q2	1.000	.599
X2	1.000	.857
Q3	1.000	.944
X3	1.000	.335
Q4	1.000	.918
X4	1.000	.688
B3	1.000	.699
Q5	1.000	.576
X5	1.000	.706

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	5.224	40.181	40.181	5.224	40.181	40.181	2.882
2	1.575	12.118	52.300	1.575	12.118	52.300	3.027
3	1.265	9.732	62.031	1.265	9.732	62.031	2.985
4	1.029	7.918	69.950	1.029	7.918	69.950	3.305
5	.847	6.514	76.464				
6	.742	5.709	82.173				
7	.580	4.461	86.634				
8	.541	4.161	90.795				
9	.421	3.239	94.034				
10	.328	2.526	96.560				
11	.248	1.907	98.467				
12	.134	1.035	99.501				
13	6.484E-02	.499	100.000				

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a When components are correlated, sums of squared loadings cannot be added to obtain a total variance.

من الجدول السابق يمكن التعرف على عدد العوامل وهو فى النتائج السابقة = ٤ عوامل .

Component Matrix

	Component		
	1	2	3
B1	-.644	.412	
Q1	.722		
X1	.720	-.340	
B2	-.679		
Q2	.666	-.326	.418
X2	.632		.599
Q3	.705	.667	
X3	.493		-.493
Q4	.628	.725	

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a 3 components extracted.

Pattern Matrix

	Component		
	1	2	3
B1	-.617		-.344
Q1	.697		
X1	.737		
B2	-.569		
Q2			.785
X2			.918
Q3		.926	
X3	.729		
Q4		.966	

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.
a Rotation converged in 9 iterations.

Structure Matrix

	Component		
	1	2	3
B1	-.686		-.539
Q1	.764	.396	.311
X1	.791		.492
B2	-.669	-.406	-.331
Q2	.427		.839
X2	.304		.913
Q3	.413	.967	
X3	.660		
Q4	.307	.971	

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

Component Correlation Matrix

Component	1	2	3
1	1.000	.311	.360
2	.311	1.000	.152
3	.360	.152	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: **Oblimin** with Kaiser Normalization.

الجداول السابقة توضح ببساطة نتائج التحليل العاملى حيث توضح وجود ٣ عوامل تشبعت عليها عبارات المقياس وأمام كل عبارة مجموعة من معاملات الارتباط تحت العوامل المختلفة ، **ولكن يجب أن ترتبط المفردة بعامل واحد فقط فكيف نختار العامل ؟** نقوم باختيار أكبر معامل (تشبع) للمفردة فمثلا لو أن المفردة *Q4* وجدنا أنها تتشبع بالعامل الأول بمقدار ٠,٦٢٨ ، وعلى العامل الثانى بمقدار ٠,٧٢٥ ففى هذه الحالة نختار العامل الثانى لأن التشبع عليه أكبر من العامل الأول .

ـ ويلاحظ من النتائج السابقة أنه لدينا ٣ أنواع من النتائج :

1 - Component Matrix

2 - Pattern Matrix

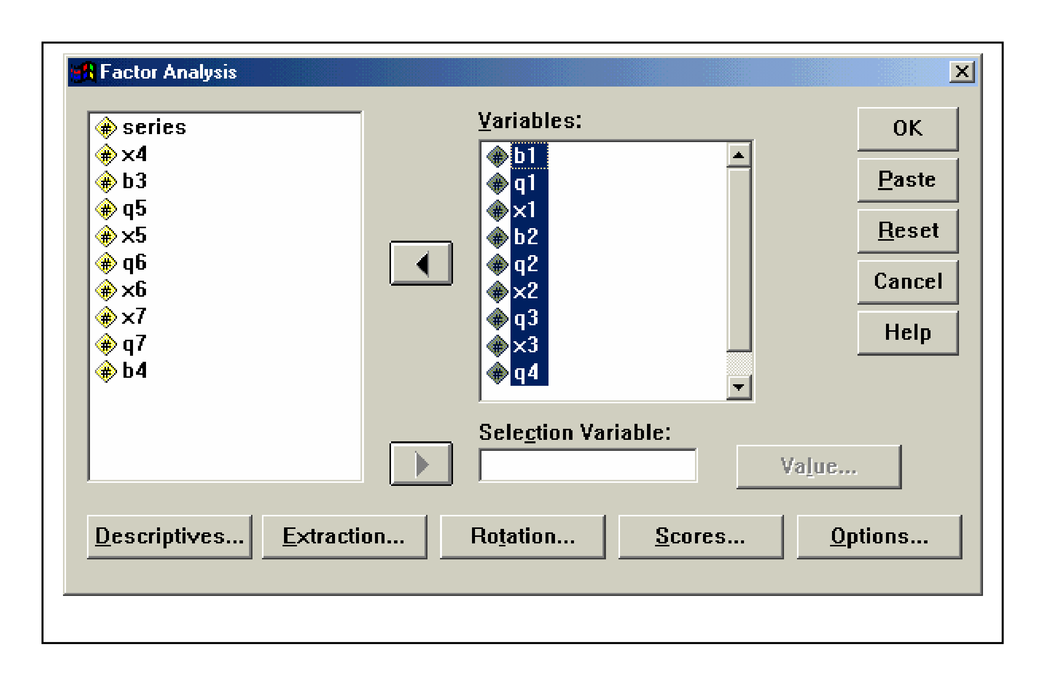
3 - Structure Matrix

كما يوضح الجدول الأخير *Component Correlation Matrix* مصفوفة معاملات الارتباط بين العوامل الثلاثة الناتجة .

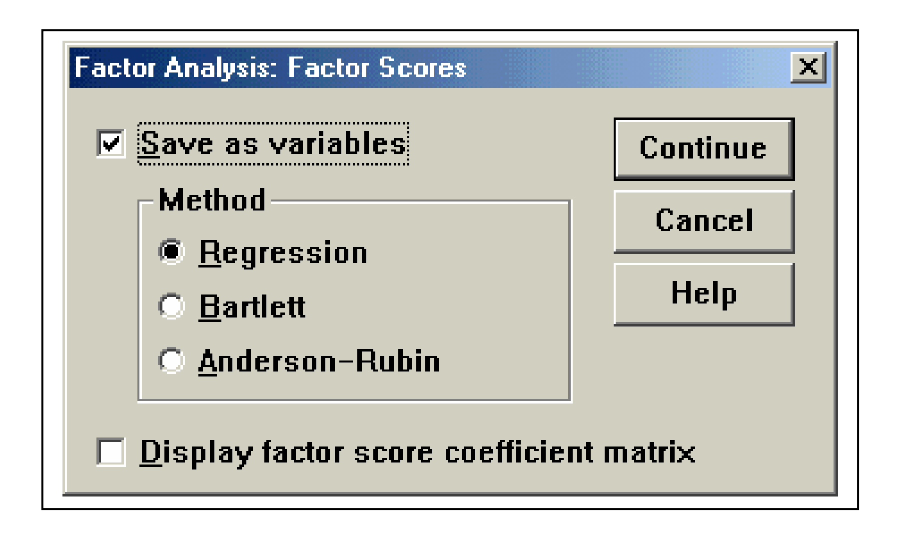
التحليل العاملى من الدرجة الثانية

سبق أن ذكرنا أن الغرض من التحليل العاملى هو اختصار عدد المتغيرات إلى عدد أقل من العوامل تنتج عن إدخال هذه المتغيرات إلى التحليل العاملى ، ويمكن أيضا اختصار العوامل الناتجة إلى عدد أقل من العوامل بإدخال العوامل إلى التحليل العاملى باعتبارها متغيرات جديدة والخروج بعدد من العوامل أقل ، ويسمى ذلك "**التحليل العاملى من الدرجة الثانية**" ، ولعمل ذلك باستخدام برنامج *SPSS* يتم تنفيذ ما يلى :

ـ يتم إدخال المتغيرات الأصلية المراد إجراء تحليل عاملى لها بالطريقة التى سبق الإشارة إليها إلى مربع المتغيرات :



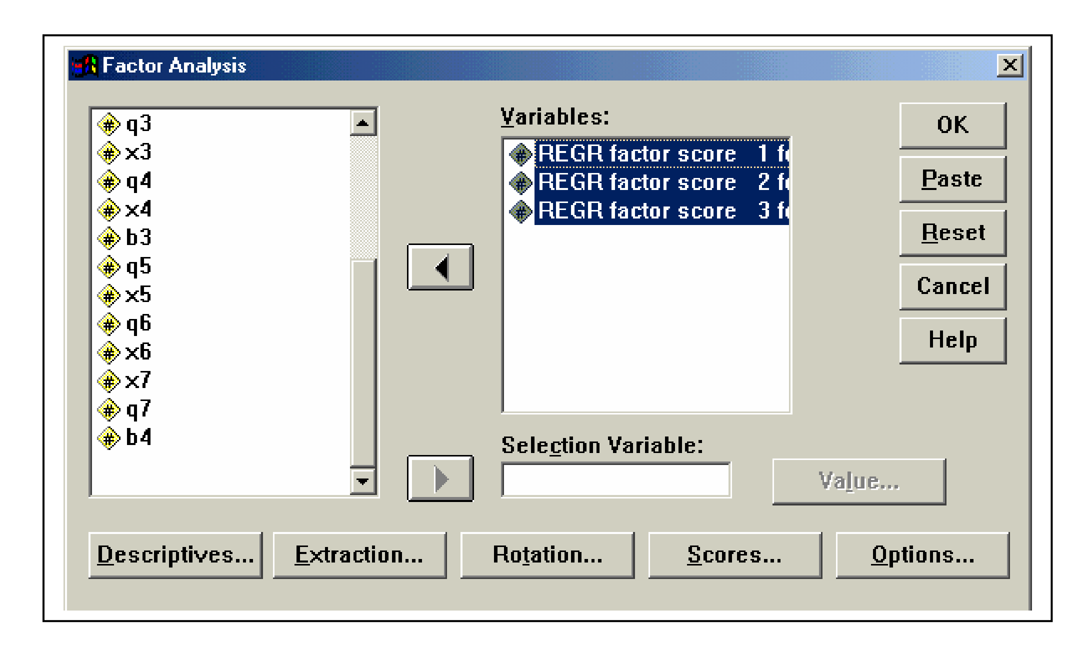
وبعد إدخال المتغيرات يتم اختيار ما نريد من خيارات أخرى لازمة للتحليل مثل طريقة الاستخلاص *Extraction* ، والوصف *Descriptives* ، والتدوير *Rotation* ، ..... إلخ يتم الضغط على زر الدرجات *Scores* ، وهى خطوة هامة فى هذا الموضوع ، فبالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :



وفى هذا الصندوق يتم التعليم على الاختيار *Save as variables* وهو يعنى أنه أثناء إجراء التحليل العاملى يتم حفظ العوامل الناتجة من التحليل كمتغيرات (درجات) ، وبالضغط على زر الاستمرار *Continue* ، ثم زر الموافقة *OK* تظهر نتائج التحليل العاملى بالصورة المشار إليها سابقا ، وبالإضافة لذلك يظهر ملف البيانات الأصلى وبه مجموعة جديدة من أعمدة المتغيرات بعد آخر متغير بأسماء *fac1-1* ، *fac2-1* ، *fac3-1* ، وهكذا كما يظهر من الشكل التالى :

b4	fac1_1	fac2_1	fac3_1
2	1.56810	1.61534	-1.01656
1	.07404	-1.20558	.01200
1	1.39852	-.41401	-.70683
2	.64274	-1.20058	.22190
1	-.24102	-.47810	-.24450
2	1.35697	.96713	1.04084
2	.97224	-.70861	.36783
1	1.00793	-1.16947	1.44442
2	1.22572	-.43486	1.04121
1	.63521	-.53994	-.71201
2	1.23314	1.64269	.68557
2	.85695	-.60165	-.55393
2	1.40284	.93386	1.66538
2	1.29882	.97459	1.33016

وفى هذه الحالة يمكن تنفيذ عملية تحليل عاملى جديدة مع إدخال المتغيرات الجديدة التى هى فى الأصل عوامل ناتجة من التحليل العاملى للمتغيرات الأصلية كالتالى :



ومع تحديد ما نريد من خيارات البرنامج (واستبعاد حفظ العوامل الجديدة)، وبالضغط على زر *OK* تظهر نتائج التحليل العاملى من الدرجة الثانية .

Factor Analysis

Communalities

	Initial	Extraction
REGR factor score 1 for analysis 1	1.000	.656
REGR factor score 2 for analysis 1	1.000	.413
REGR factor score 3 for analysis 1	1.000	.488

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Total Variance Explained

	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
Component	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.557	51.884	51.884	1.557	51.884	51.884
2	.850	28.348	80.232			
3	.593	19.768	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix

	Component
	1
REGR factor score 1 for analysis 1	.810
REGR factor score 2 for analysis 1	.643
REGR factor score 3 for analysis 1	.698

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a 1 components extracted.

تسمية العوامل

والنتائج السابقة توضح وجود عامل واحد نتج عن التحليل العاملى من الدرجة الثانية عند إدخال عوامل الدرجة الأولى (الحل الأولى) كمتغيرات للتحليل العاملى ، ويبقى بعد ذلك

بعد إجراء التحليل العاملى سواء من الدرجة الأولى أو من الدرجة الثانية ، وسواء مع عمل تدوير بنوعيه أو بدون ، يبقى أن نسمى هذه العوامل بأسماء تعبر عنها ، أو تفسيرها بمعنى إعطاء العوامل المعنى ، لأنها عوامل مجردة ليس لها اسم ونريد أن نعرفها ونعطيها معنى واسم ، ولابد أن نَعْرِف أولا أسماء المتغيرات المرتبطة بها ، وبدون ذلك لا نستطيع أن نعطى العوامل أسماء أو نعرف معناها ، فيجوز أن تعبر هذه المتغيرات عن مفردات اختبار ... هذا احتمال ، ونجرى له تحليل عاملى ويسمى **الصدق العاملى** ، إذن لابد أن نعرف معنى كل مفردة ، وقد تكون هذه المتغيرات سمات شخصية (ففى هذه الحالة نستغل مسميات المتغيرات وما تقيسه هذه المتغيرات لإعطاء أسماء ومعان لهذه العوامل) ، ولكى نقوم بهذه المهمة نأخذ كل عامل على حدة ونضع دائرة على كل تشبع أكبر من ٣٠ ٪ بصرف النظر عن أنه سالب أو موجب ، ويسمى هذا بمحك "**جيلفورد** " وهو أكثرها انتشارا .

- ويوجد نوعان من العوامل :

١. عوامل تشبعاتها كلها موجبة أو سالبة .

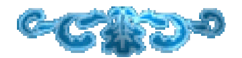
٢. عوامل بعضها موجب وبعضها سالب .

العوامــل مــن النــوع الأول تــسمى "**عوامــل أحاديــة القطــب** " (الـذكاء)، والعوامـل مـن النـوع الثـانى تـسمى "**عوامـل ثنائيـة القطـب**" (التروى - الاندفاع)، والذى يحدد العامل إذا كان أحادى أو ثنائى القطب هو نوع التشبعات الموجبة أو السالبة الدالة إحصائيا فقط .

العامـل الأول **ثنـائى القطـب** ولتـسميته لابـد مـن معرفـة أسمـاء المتغيرات، فلـو أن $x1$ يعبر عن متغير يقيس جانب اجتماعى ، $q2$ تقيس جانـب اجتمـاعى أيـضا ، وكـذلك $x2$ تقـيس جانـب اجتمـاعى (القـيم الموجبــة تعبر عن جوانب اجتماعيــة) ، أما $B2$ ، $B3$ فيعبران عن جوانـب غير اجتماعية (قيم سالبة ، كالعزلة مثلا) ، ففى هذه الحالة تكون أفضل تسمية لهذا العامل "**الاجتماعية فى مقابل العزلة** " أو "**الانبساط فى مقابل الانطواء**" .

أما **العامل أحادى القطب** : فيعنى أن الارتباط يكون فى اتجاه واحد ، ففى هذه الحالة نبحث ماذا تقيس هذه المتغيرات ؟ فإذا كانت تقيس مثلا الطلاقة اللغوية ، يسمى العامل : "**عامل الطلاقة اللغوية**" ، إذن نحن نعطى اسم مختصر يعبر عما تقوم به المتغيرات التى ترتبط به . وأحيانا يجد الباحث صعوبة فى تسمية وتفسير العامل ، عندما يجد عاملا يرتبط بأربعة متغيرات ارتباطا موجبا ، بينما يوجد تناقض فيما تقيسه هذه المتغيرات ، فكيف نسمى العوامل فى هذه الحالة ؟

أفضل حل فى هذه الحالة أن نسمى العامل بأعلى التشبعات (أعلى تشبعات للمتغيرات بالعوامل) .




الفصل العاشر
الإحصاء
اللابارامترى

الإحصاء اللابارامترى

سبق أن أشرنا إلى أن الأساليب الإحصائية الاستدلالية تصنف إلى : أساليب بارامترية والتى يطلق عليها "الطرق المَعْلَمِية" ، و التى يشترط لاستخدامها أن يكون توزيع الدرجات اعتداليا ، وأساليب لابارامترية يطلق عليها "الطرق اللامعلمية" ، والتى تستخدم فى حالة التوزيع غير الاعتدالى .

والفرق بين الأساليب الإحصائية البارامترية والأساليب اللابارامترية يكمن فى أن الأساليب البارامترية تناسب البيانات التى على صورة "فئات ونسب" ، أما اللابارامترية فهى تناسب البيانات على الصورة "الاسمية والرتبية" ،والتى تفشل فى معالجتها الأساليب البارامترية .

وتعتبر الأساليب اللابارامترية أسهل فى طريقة الإجراء وخطواته ، ولكن على الباحث أن يتأكد أولا أن الأسلوب المناسب لمعالجة بياناته هو الأسلوب اللابارامترى وليس البارامترى ، ولاختيار الطريقة اللابارامترية المناسبة يجب أن نضع فى اعتبارنا مجموعة نقاط أساسية وهى :

١- **الهدف من البحث** : هل الهدف هو دراسة علاقة (ارتباط) ، أم دراسة فروق ، أم دراسة أثر ؟

٢ـ **العينات (المجموعات** : هل التعامل مع عينة واحدة ـ عينتان ـ ثلاث عينات أو أكثر .

٣ـ **مجموعات البيانات** : نفس العينة (مجموعة واحدة) ـ عينات مستقلة ـ عينات مرتبطة .

٤ـ **نوع البيانات** : اسمية ـ رتبية ـ فئوية ـ نسبية .

٥ـ **فروض البحث** : هل الفرض صفرى أم فرض بديل ؟

ويمكن تقسيم الأساليب الإحصائية اللابارامترية إلى :

١. أساليب إحصائية للتحقق من الفروض الارتباطية

٢. أساليب إحصائية للتحقق من الفروق بين العينات

أولا : أساليب إحصائية للتحقق من الفروض الارتباطية

تحدثنا فى جزء سابق من هذا الكتاب عن معنى الارتباط ومعامل الارتباط وأنواعه وطرق حسابه ،وذكرنا أنه فى حالة التوزيع الاعتدالى للبيانات يمكن استخدام معامل الارتباط التتابعى لـ "كارل بيرسون" لحساب معامل الارتباط بين المتغيرات ، أما إذا كان التوزيع حرا ـ غير اعتدالى ـ ففى هذه الحالة نحن نتعامل فى نطاق الإحصاء اللابارامترى ، ويستخدم لحساب معاملات الارتباط بين المتغيرات طرق أخرى مثل :

١. معامل ارتباط سبيرمان للرتب :

ويهدف معامل ارتباط سبيرمان للرتب *Spearman's Coefficient of rank correlation* إلى قياس التغير الاقترانى بين ترتيب الأفراد أو الأشياء بالنسبة لصفة وترتيبهم بالنسبة لصفة أخرى .

٢. معامل ارتباط كندال :

ويهدف معامل ارتباط كندال *Kendall correlation coefficient* إلى قياس العلاقة بين متغيرين كلاهما رتبى ، ويرمز له بالرمز *Taw* وتقرأ (تاو) ، وعند حساب معامل ارتباط "كندال" (تاو) يدويا تستخدم معادلة لذلك ، ولحساب دلالة معامل الارتباط الناتج من المعادلة يتم حساب قيمة أخرى تسمى (د) بمعادلة معينة ، وتقارن هذه القيمة بقيم مستوى الدلالة عند ٠,٠٥ ، ٠,٠١ .

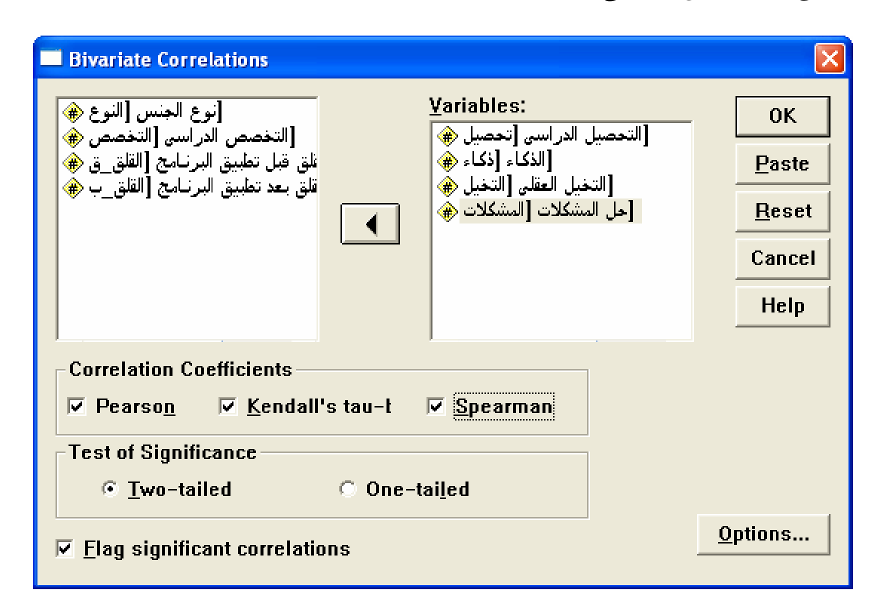
ونود أن نشير هنا إلى أنه توجد أساليب إحصائية أخرى كثيرة لحساب معامل الارتباط فى حالة الإحصاء اللابارامترى مثل معامل ارتباط كندال من النوع الثانى ، ومعامل ارتباط كندال من النوع الثالث ، ومعامل اتفاق كندال ومعامل اتساق كندال ، ومعامل الارتباط الثنائى للرتب (كوريتون) ،ومعامل "ثيتا" (معامل فريمان) ، ومعامل الاقتران الرباعى ، ومعامل التوافق (التصاحب) ، ومعامل كرامير ، ومعامل تتشيرو ، واختبار الاستقلالية (كا٢) ، ومعامل "لامدا" ، ...... إلخ ، ولكل أسلوب من هذه الأساليب شروطه الخاصة وأماكن استخدام معينة ، وللاستزادة يمكن الرجوع لبعض كتب الإحصاء اللابارامترى .

حساب معاملات الارتباط
فى حالة الإحصاء اللابارامترى باستخدام SPSS

لحساب معامل الارتباط سواء بطريقة "سبيرمان" أو بطريقة "كندال" وباستخدام برنامج الكمبيوتر *SPSS* ، يتم تنفيذ مايلى :

- يتم فتح برنامج *SPSS* بالطريقة المعتادة ، ثم فتح ملف البيانات (إذا كان هناك ملف بيانات محفوظ سبق إدخاله) ، أو إدخال بيانات جديدة بالطريقة التى سبق وصفها .
- يتم الضغط على كلمة الأمر تحليل *Analyze* الموجودة بشريط القوائم المنسدلة ، فتظهر قائمة من الخيارات نختار منها الأمر *Correlate* فتظهر قائمة فرعية أخرى نختار منها الأمر *Bivariate* .
- يظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغيرات المراد حساب معامل الارتباط بين درجاتها ، وكذلك تحديد الأسلوب الإحصائى المستخدم للحساب ، وفى هذه الحالة يمكن اختيار الأسلوبين اللابارامتريين *Sperman* ، *Kendall* ، وذلك بالضغط على المربع المجاور لكل أسلوب منهما باستخدام الفأرة ، فتظهر علامة *3* داخل المربع وهذا يعنى أن هذا الأسلوب قد تم اختياره ، ويلاحظ أيضا أنه عند فتح هذا الصندوق الحوارى وقبل إجراء أى تعديل فيه أن علامة *3* موجودة داخل المربع المجاور لكلمة *Pearson* وهو الأسلوب الإحصائى المستخدم فى حالة التوزيع الاعتدالى لدرجات المتغيرين المراد حساب معامل الارتباط بينهما أى فى حالة الإحصاء البارامترى ، لذلك يجب إزالة هذه العلامة حتى لا

يتم حساب معامل الارتباط التتابعى (ووجوده لا يضر) ويمكن توضيح ذلك من الشكل التالى .



- بالضغط على زر *OK* بعد اختيار المتغيرات والأساليب ، تظهر النتائج فى ملف *SPSS output* ، ويكون شكلها كالتالى :

Nonparametric Correlations

Correlations

		التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
التحصيل الدراسى	Pearson Correlation	1.000	.929**	-.069	.051
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.753	.816
	N	23	23	23	23
الذكاء	Pearson Correlation	.929**	1.000	-.007	.178
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.975	.417
	N	23	23	23	23
التخيل العقلى	Pearson Correlation	-.069	-.007	1.000	.613**
	Sig. (2-tailed)	.753	.975	.	.002
	N	23	23	23	23
حل المشكلات	Pearson Correlation	.051	.178	.613**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.816	.417	.002	.
	N	23	23	23	23

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

يوضح الشكل السابق نتائج معاملات الارتباط المحسوبة بطريقة "**بيرسون**"بين درجات المتغيرات الأربع ويلاحظ أن عنوان النتائج *Correlations* عنوانًا لهذه النتائج، ويتضح من الجدول أنه :

- توجد علاقة ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين درجات كل من الذكاء والتخيل العقلى قيمته = ٠,٦١٣

- توجد علاقة ارتباط دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين الذكاء والتحصيل قيمته = ٠,٩٢٩

- أما باقى معاملات الارتباط بين المتغيرات فهى غير دالة إحصائيا .

- وبالرجوع إلى موضوع معاملات الارتباط وأنواعها وتفسير كل نوع منها نجد أن القيم التى حصلنا عليها لمعامل الارتباط بين المتغيرين معناها أن الارتباط بين المتغيرين ارتباط موجب جزئى ، وهو يعنى أنه كلما زادت قيم أحد المتغيرين زادت قيمة المتغير الآخر ، وكلما نقصت قيمة أحد المتغيرين نقصت قيمة المتغير الآخر لكن ليس بنفس النسبة.

أما بالنسبة لمعاملات الارتباط اللابارامترية (كندال و سبيرمان) فنلاحظ أن نتائج برنامج الـ *SPSS* قد عنونت بالعبارة التالية *Nonparametric Correlations* حيث أن هذين الأسلوبين يستخدمان فى حالة الإحصاء اللابارمترى فقط ، والجدول التالى يوضح النتائج بالتفصيل :

Nonparametric Correlations

Correlations

			التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
Kendall's tau_b	التحصيل الدراسى	Correlation Coefficient	1.000	.843**	.080	.148
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.622	.373
		N	23	23	23	23
	الذكاء	Correlation Coefficient	.843**	1.000	.131	.223
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.406	.165
		N	23	23	23	23
	التخيل العقلى	Correlation Coefficient	.080	.131	1.000	.430**
		Sig. (2-tailed)	.622	.406	.	.008
		N	23	23	23	23
	حل المشكلات	Correlation Coefficient	.148	.223	.430**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.373	.165	.008	.
		N	23	23	23	23
Spearman's rho	التحصيل الدراسى	Correlation Coefficient	1.000	.943**	.105	.172
		Sig. (2-tailed)	.	.000	.633	.432
		N	23	23	23	23
	الذكاء	Correlation Coefficient	.943**	1.000	.169	.301
		Sig. (2-tailed)	.000	.	.440	.162
		N	23	23	23	23
	التخيل العقلى	Correlation Coefficient	.105	.169	1.000	.523*
		Sig. (2-tailed)	.633	.440	.	.010
		N	23	23	23	23
	حل المشكلات	Correlation Coefficient	.172	.301	.523*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.432	.162	.010	.
		N	23	23	23	23

**. Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

تفسير النتائج السابقة :

يوضح الجدول السابق نتائج معامل الارتباط بين المتغيرات بطريقتين (كندال وسبيرمان) وهى طرق الإحصاء اللابارامترى ، والجدول السابق يوضح أنه توجد علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائيا بين متغيرى الذكاء والتحصيل الدراسى المحسوب بطريقة "كندال" وهو =

٠,٨٤٣ عند مستوى دلالة ٠,٠١ وكذلك توجد علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين كل من التخيل العقلى وحل المشكلات قدره ٠,٤٣٠

أما معامل الارتباط بين نفس المتغيرات بطريقة سبيرمان فتوضح النتائج وحود علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١ بين الذكاء والتحصيل قيمته = ٠,٩٤٣ ، وكذلك توجد علاقة ارتباط موجبة دالة إحصائيا بين التخيل العقلى وحل المشكلات قده ٠,٥٢٣ عند مستوى دلالة ٠,٠٥ .

ثانيا : أساليب إحصائية للتحقق من الفروق بين العينات

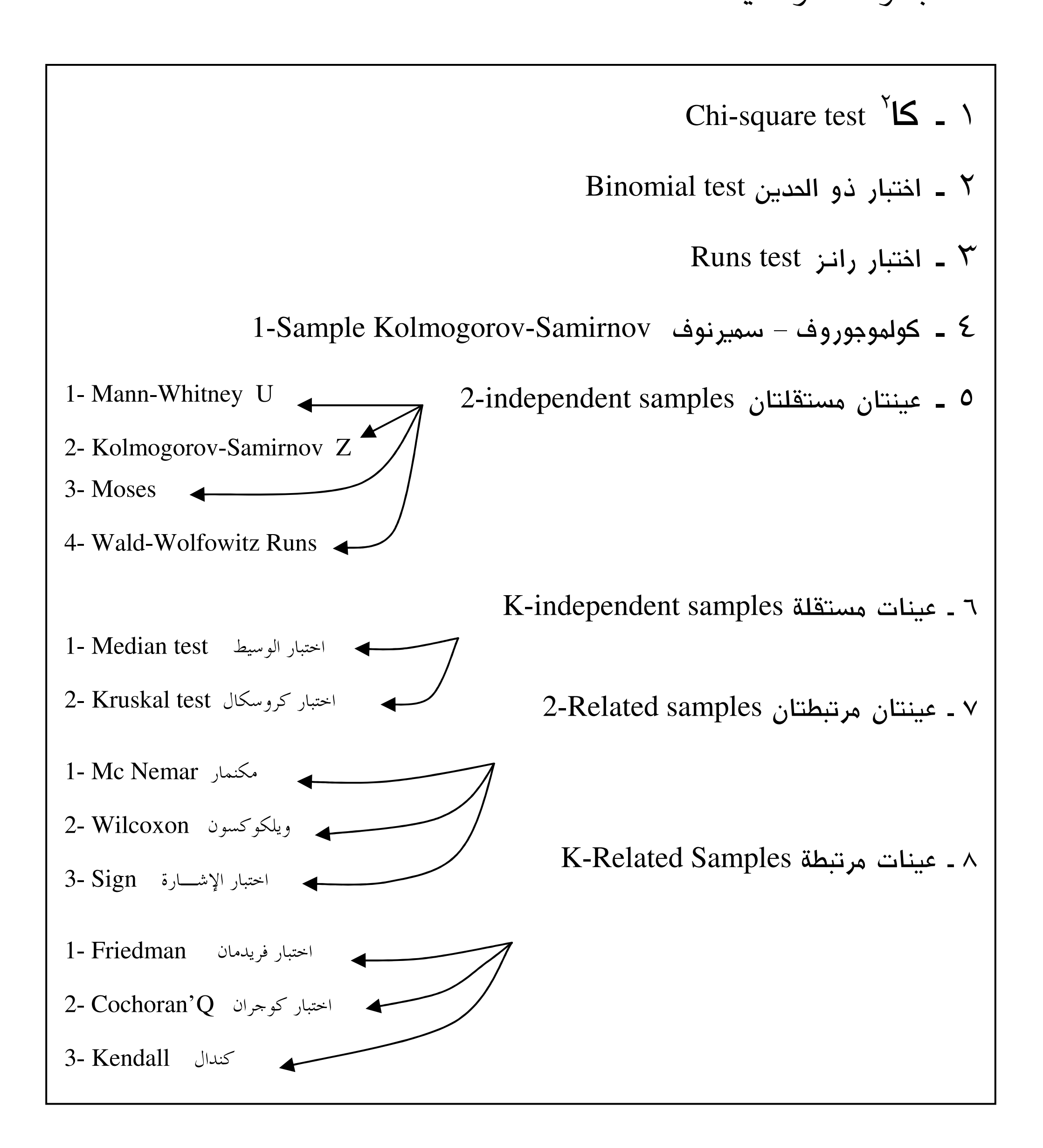
تختلف الأساليب الإحصائية اللابارامترية المستخدمة فى دراسة الفروق بين العينات أو المجموعات باختلاف نوع البيانات ، وقد سبق الإشارة إلى أن البيانات التى نحصل عليها قد تكون :

١ . مجموعة واحدة.
٢ . مجموعتان مستقلتان .
٣ . مجموعتان مرتبطتان.
٤ . مجموعات مستقلة .
٥ . مجموعات مرتبطة .

وقد سبق توضيح معنى كل نوع من هذه الأنواع فى مكان سابق من هذا الكتاب . ولكل نوع من هذه الأنواع أساليب خاصة للتعامل معه .

أساليب الإحصاء اللابارامترى المستخدمة لدراسة الفروق

الشكل التالى يوضح مجموعة الاختبارات الإحصائية اللابارامترية التى تستخدم للكشف عن دلالة الفروق بين *Non Parametric Tests* المجموعات أو العينات :



١ـ اختبار كا^2 *Chi Square test*

يعتبر اختبار كا^2 من الاختبارات الإحصائية اللابارامترية التى تركز على المشكلات البحثية التى يهدف فيها الباحث إلى الوصول إلى استدلال مباشر حول ما إذا كان توزيعان تكراريان أو أكثر متطابقين لاختبار الفرض الصفرى حول ذلك ، و يعتمد اختبار (كا٢) على ما يسمى بالتكرارات المشاهدة أو الملاحظة *Observed* (وهى التكرارات الناتجة من التجربة الفعلية التى حصل عليها الباحث باستخدام منهج البحث الملائم سواء عن طريق الملاحظة أو التجريب) ،والتكرار النظرى أو المتوقع *Expected* ، أما التكرار النظرى (هو افتراض من الباحث قائم على أساس معين يحدده الباحث أو تأمل نظرى مستقل عن البيانات التى حصل عليها الباحث) **ويصبح السؤال هو** : هل يوجد فرق دال بين نوعى التكرار (الملاحظ و المتوقع) ؟ فإذا اختلف التكرار الملاحظ عن التكرار النظرى أو المتوقع اختلافًا واضحًا فإن ذلك يؤدى إلى رفض الفرض الصفرى أو النظرية التى استند إليها التكرار المتوقع ، ويسمى التكرار النظرى بالمتوقع لأنه التكرار الذى يتوقع الباحث الحصول عليه إذا كانت النظرية موضع الاختبار صحيحة.

وللاختبار الإحصائى (كا^2) عدة حالات تهدف جميعها إلى الكشف عن الفروق ، وعند استخدام (كا^2) يتم حساب قيمتين ، إحداهما تسمى كا^2 **المحسوبة** (تحسب من معادلة معينة) ، والأخرى تسمى (كا^2) **الجدولية** حيث يتم الكشف عن دلالة (كا^2) المحسوبة من

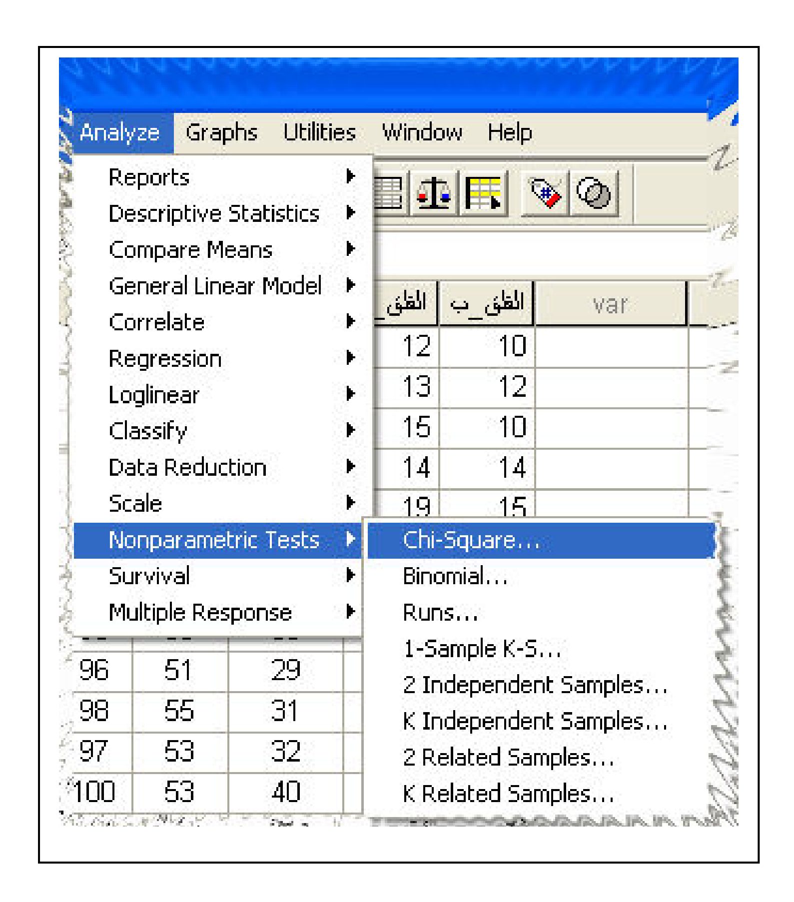
جداول خاصة ويجب معرفة ما يسمى درجات الحرية أولا ، فإذا كانت كا٢ المحسوبة أكبر من الجدولية دل ذلك على أنه توجد فروق جوهرية بين المجموعات .

وأبسط حالات كا٢ وجود تكرارين فقط ، فعندما نطرح سؤالا على ١٠٠ طالب مثل : هل تنام مبكرا ؟ وأجاب ٧٠ منهم بـ (نعم) ، وأجاب ٣٠ بـ (لا) ، يأتى السؤال : **هل توجد فروق بين من قالوا نعم وبين من قالوا لا ؟**

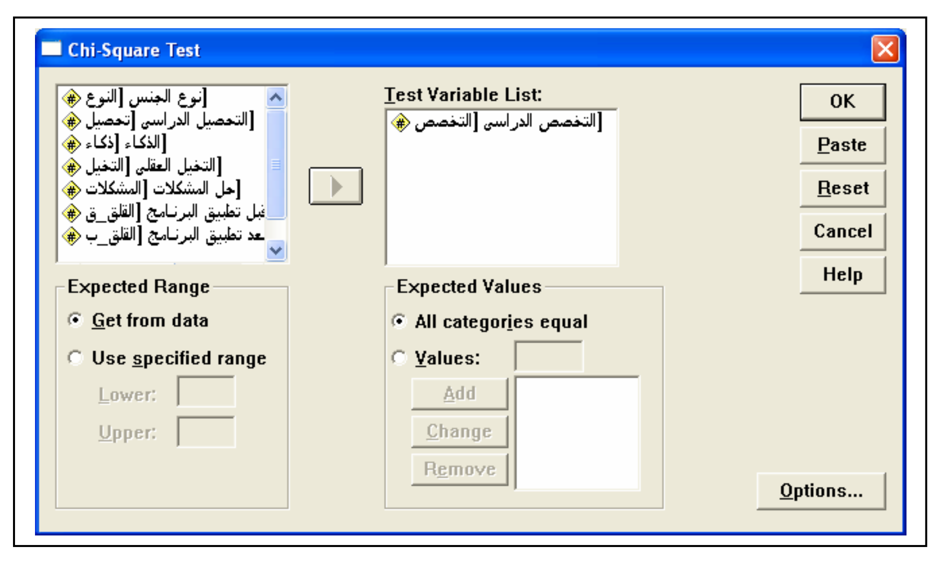
الحالة الثانية يظهر بها مجموعة من المستويات أو الفئات أو التكرارات ، فإذا حصلنا على نتائج ٣ شعب دراسية أ ، ب ، جـ على سؤال ضمن استفتاء كانت الإجابة عليه متدرجة من خمس اختيارات (موافق جدًا ـ موافق ـ محايد ـ معارض ـ معارض جدًا) ، والمطلوب دراسة الفروق بين الاختيارات الخمس باستخدام كا٢ لمعرفة ما إذا كانت الاختيارات تميل نحو اختيار معين أم لا ؟

الحالة الثالثة يظهر بها متغيرين متداخلين ، فإذا فرضنا أن الأفراد الـ ١٠٠ منهم ٦٠ رجال ، و ٤٠ سيدات ، ويرغب الباحث معرفة ما إذا كانت الفروق بين الاستجابات للمفحوصين تتحيز نحو الإجابة بـ "نعم" أو الإجابة بـ "لا" .

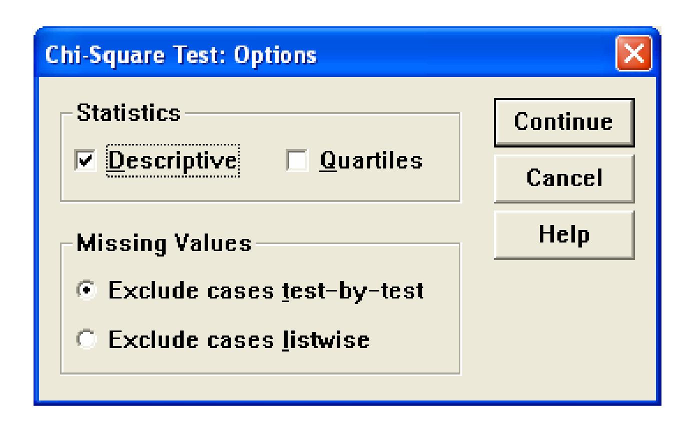
حساب كا^2 باستخدام SPSS



ـ بعد إدخال البيانات الجديدة أو فتح ملف البيانات المطلوب التعامل معه إحصائيا باستخدام كا^2 ، نضغط على الأمر *Analyze* من شريط القوائم المنسدلة، ونختار منه الأمر *Nonparametric Tests* ، وبالضغط عليه تظهر قائمة فرعية بها مجموعة من الأساليب الإحصائية اللابارمترية ومن بينها كا^2 *...Chi-Square* ، و يظهر ذلك من الشكل السابق ، وبالضغط على كا^2 يظهر صندوق الحوار التالى :



يتم تحديد المتغيرات المراد حساب الفروق بينها باستخدام كا^{2} ، فنقوم باختيارها باستخدام الماوس ثم إدخالها لمربع التحليل بواسطة زر إدخال البيانات للتحليل ، ويوجد زر خيارات *Option* أسفل مربع الحوار بالضغط عليه يظهر صندوق حوار آخر كالتالى :



يمكن من خلاله عمل إحصاء وصفى للبيانات ، وبالضغط على *Continue* ثم *Ok* تظهر النتائج فى ملف *output spss* ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
التخصص الدراسى	23	1.83	.78	1	3

Chi-Square Test

Frequencies

التخصص الدراسى

	Observed N	Expected N	Residual
اللغة العربية	9	7.7	1.3
الجغرافيا	9	7.7	1.3
اللغة الإنجليزية	5	7.7	-2.7
Total	23		

Test Statistics

	التخصص الدراسى
Chi-Square[a]	1.391
df	2
Asymp. Sig.	.499

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 7.7.

عنوان هذا الجدول الإحصاء اللابارامترى *Npar Test* وأسفله عنوان آخر وهو الإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* ، والجدول يوضح أسماء المتغيرات (المتغير) وعدد كل متغير وكلا من المتوسط ، والانحراف المعيارى وأكبر قيمة وأقل قيمة لكل متغير.

توضح الجداول الثلاثة السابقة نتائج (كا٢) ، فتعرض المتغير الذى تم اختياره ، وقيمة التكرار الملاحظ والتكرار المتوقع لهذا المتغير، ثم قيمة كا٢ ودرجات الحرية والدلالة الإحصائية ، والجدول الثالث يوضح أنه لا توجد دلالة إحصائية لـ كا٢ ، وهذا يعنى عدم وجود فروق جوهرية دالة إحصائيا .

٢ـ اختبار ذى الحدين *Binomial Test* :

يستخدم هذا الاختبار لنفس الغرض الذى يستخدم من أجله اختبار كا٢ لحساب الفروق بين التكرارات ، حيث يتم استخدامه عندما يكون لدينا عينة واحدة اختيرت عشوائيا ، وطبق عليها استبيان معين ، وحصلنا على استجابات ثنائية مثل : (نعم ـ لا) أو (موافق ـ معارض) ويصبح هدف الباحث التحقق من صحة الفرض الصفرى القائل: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين عدد من قالوا تعم وبين عدد من قالوا لا " .

ولمعرفة هل الفروق بين المجموعتين جوهرية (دالة) أم ظاهرية (ليس لها دلالة إحصائية) ، نستخدم اختبار ذو الحدين ، وباستخدام برنامج *SPSS* نخرج بمجموعة من النتائج يهمنا فيها الدلالة الإحصائية ، فإذا كان هناك دلالة إحصائية كان ذلك دليلا على أن الفروق بين عدد الاستجابات الخاصة بالبديل الأول "نعم" وبين عدد الاستجابات الخاصة بالبديل الثانى "لا" جوهرية .

والفرق الأساسى بين اختبار كا^{2} واختبار ذو الحدين أن اختبار ذو الحدين يعتمد على **تكرارين فقط** ، أما فى حالة كا^{2} يمكن التعامل مع **تكرارين وثلاثة وأربعة تكرارات** ، مثلا : السؤال هل تنام مبكرًا ؟ يجاب عليه بالاستجابات : غالبا ـ أحيانا ـ نادرا ، فإذا أردنا معرفة الفرق بين الاستجابات الثلاثة هل هو فرق جوهرى أم ظاهرى ؟ فلا يصلح هنا استخدام اختبار ذو الحدين ، ولكن نستخدم اختبار كا٢ .

حساب اختبار ذى الحدين باستخدام SPSS

ـ يتم فتح ملف البيانات ، ثم تنفيذ الأمر التالى :



يظهر صندوق حوار مشابه تمامًا لصندوق الحوار فى حالة كا^{2}، يطلب تحديد المتغيرات المطلوب إجراء التحليل عليها ، نقوم بإدخالها بالطريقة المعتادة ، ويوجد زر خيارات *Option* يمكن من خلاله عمل إحصاءات وصفية للبيانات ، وبالضغط على زر *Continue* ثم زر *OK* فى المربع التالى تظهر النتائج كالتالى :

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
الاتجاه نحو التدخين	23	1.39	.50	1	2

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
الاتجاه نحو التدخين	Group 1	نعم	14	.61	.50	.405
	Group 2	لا	9	.39		
	Total		23	1.00		

يوضح جدول النتائج السابق نتائج اختبار *Binomial* حيث يظهر بالجدول الأول نتائج الإحصاء الوصفى للمتغير ، ثم يظهر بالجدول الثانى نتائج *Binomial* توضح أسم المتغير وأمامه الاختيارين (نعم ـ لا) ثم عدد من قالوا "نعم" وعدد من قالوا "لا" فى العمود الثالث ، وفى نفس العمود يوجد المجموع الكلى للبيانات ، ويتضمن العمود الرابع التكرار الملاحظ (التجريبى) لكل اختيار فى كل متغير ثم العمود الخامس به التكرار المتوقع الذى يفترض تساوى عدد من قالوا "نعم" مع عدد من قالوا "لا" حيث نجد أن جميع الاحتمالات = ٥٠ والعمود الأخير به أهم نتيجة نريد الحصول عليها وهى الدلالة الإحصائية ويلاحظ أنه فلا توجد دلالة إحصائية ، ووجود الدلالة الإحصائية يعنى وجود فروق جوهرية بين عدد من قالوا "نعم" وبين عدد من قالوا "لا" ، وعدم وجود الدلالة يعنى أنه لا توجد فروق جوهرية بين من قالوا "نعم" وبين من قالوا "لا" .

٣ ـ اختبار رانز *Runs Test*

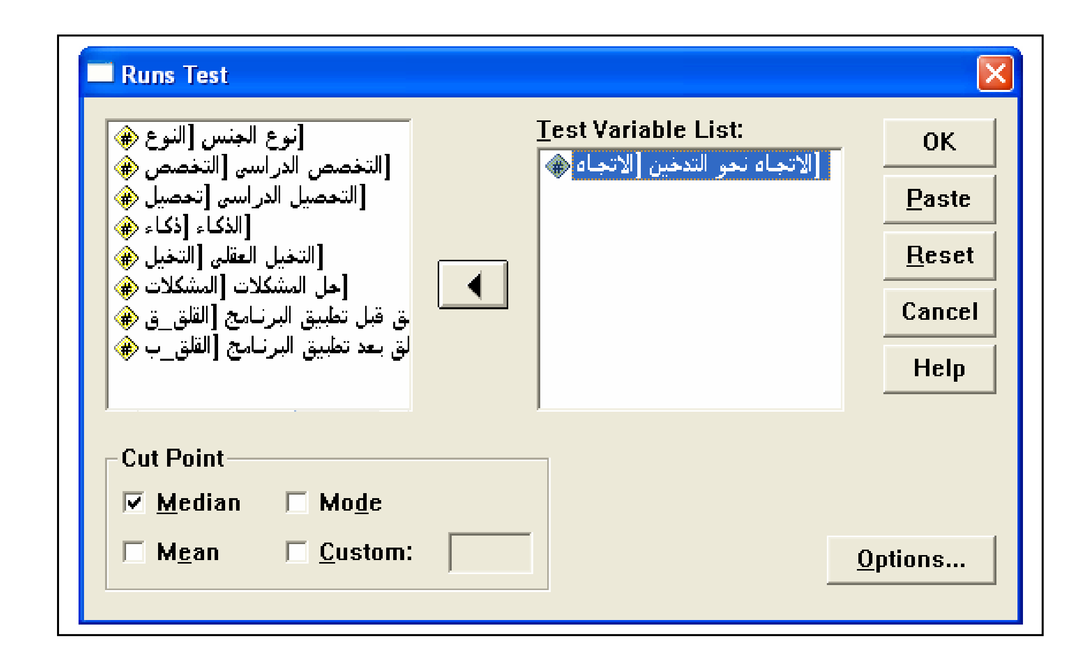
يؤدى اختبار "**رانز**" نفس المهمة التى يقوم بها الاختباران السابقان، حيث يحاول الكشف عن الفروق بين التكرارات ، وكالعادة

يهمنا عند استخدام برنامج *SPSS* الدلالة الإحصائية التى تشير إلى أنه توجد فروق جوهرية أو لا توجد فروق .

ولحساب الفروق بين التكرارات باستخدام اختبار "رانز" ينفذ الأمر التالى :



يظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغير أو المتغيرات المطلوب حساب الفروق بين تكراراتها ، ويكون شكله كالتالى :



يتم إدخال المتغيرات (المتغير) إلى مربع قائمة المتغيرات المختبرة بالتعليم على المتغيرات بالفأرة ثم الضغط على زر إدخال المتغيرات

للتحليل، ويوجد أسفل يسار صندوق الحوار مجموعة أربع خيارات لـ "نقطة القطع *Cut Point*" وهى : الوسيط *Median* ، والمنوال *Mode* ، والمتوسط *Mean* ، والخيار الرابع "مخصص" *Custom* حيث يعطى البرنامج للمستخدم الحرية لتحديد نقطة القطع بالطريقة التى يريدها ، كذلك يوجد زر "خيارات *Option*" يمكن من خلاله طلب عمل إحصاءات وصفية.

وبعد تحديد الاختيارات المطلوبة وبالضغط على زر *OK* تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
الاتجاه نحو التدخين	23	3.30	1.22	1	5

Runs Test

	الاتجاه نحو التدخين
Test Value[a]	3.00
Cases < Test Value	7
Cases >= Test Value	16
Total Cases	23
Number of Runs	6
Z	-2.155
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031

a. Median

يلاحظ من النتائج عدم وجود دلالة إحصائية للفروق عند مستوى دلالة ٠,٠٥ .

٤ ـ اختبار حسن المطابقة لـ كولموجوروف ـ سميرنوف
Kolmogorov-Samirnov Goodness of fit Test

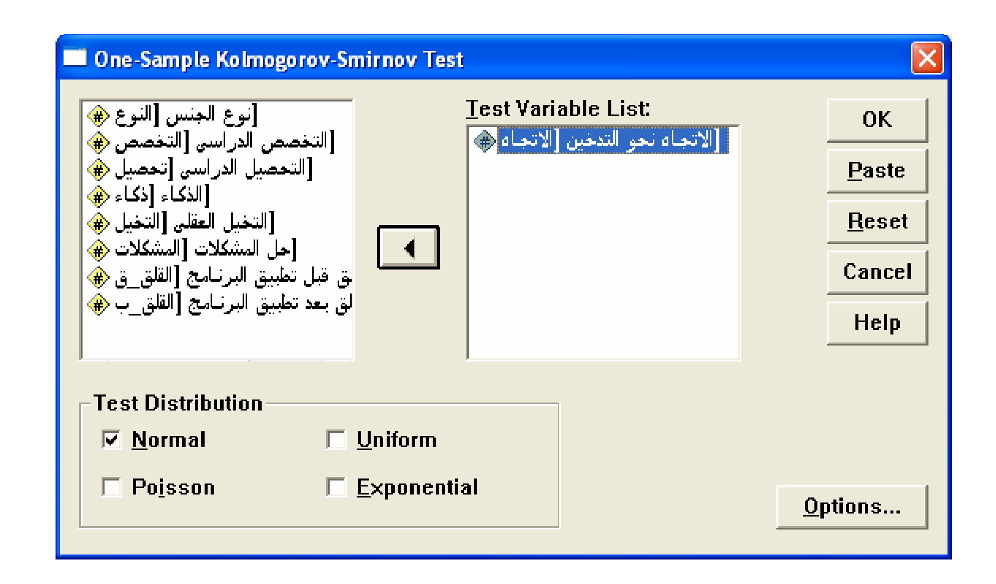
يعتبر هذا الاختبار طريقة من طرق الإحصاء اللابارامترى تستخدم للتحقق من صحة الفرض الصفرى القائل أن الفروق بين التكرارات جاءت عن طريق الصدفة ، أى أن هذا الأسلوب الإحصائى يستفاد منه للتحقق من صحة الفرض الذى يتم اختباره بأسلوب كا[٢] إلا أن أسلوب **كولموجوروف ـ سميرنوف** أكثر دقة ، ويستخدم أسلوب كولموجوروف ـ سميرنوف لدراسة الفروق بين متغيرين تكون بياناتهما اسمية (بيانات كمية أو تصنيفية مثل الجنس أو الصف الدراسى) ، أو تكون البيانات فى أحد المتغيرين اسمية وفى الآخر رتبية (بيانات كيفية مرتبة وفقا لأساس معين مثل درجة الموافقة على عبارة معينة ضمن استفتاء : موافق جدا ـ موافق ـ محايد ـ معارض ـ معارض جدا) .

استخدام SPSS لحساب اختبار كولموجوروف ـ سميرنوف

لحساب اختبار كولموجوروف ـ سميرنوف باستخدام البرنامج الإحصائى *SPSS* يتم تنفيذ الأمر التالى :



وباختيار هذا الأمر *1-Sample K-S....* يظهر صندوق الحوار التالى:



يتم فيه تحديد أسماء المتغير (المتغيرات) وإدخالها لمربع المتغيرات وبالضغط على زر *OK* تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
الاتجاه نحو التدخين	23	3.30	1.22	1	5

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		الاتجاه نحو التدخين
N		23
Normal Parameters[a,b]	Mean	3.30
	Std. Deviation	1.22
Most Extreme Differences	Absolute	.164
	Positive	.164
	Negative	-.150
Kolmogorov-Smirnov Z		.784
Asymp. Sig. (2-tailed)		.570

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

أساليب للكشف عن الفروق لعينتين مستقلتين

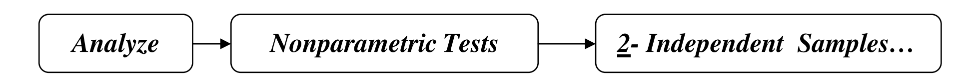
١- مان ويتنى *Mann Whitney* .

٢- كولموجوروف - سميرنوف *Kolmogorov-Samirnov*

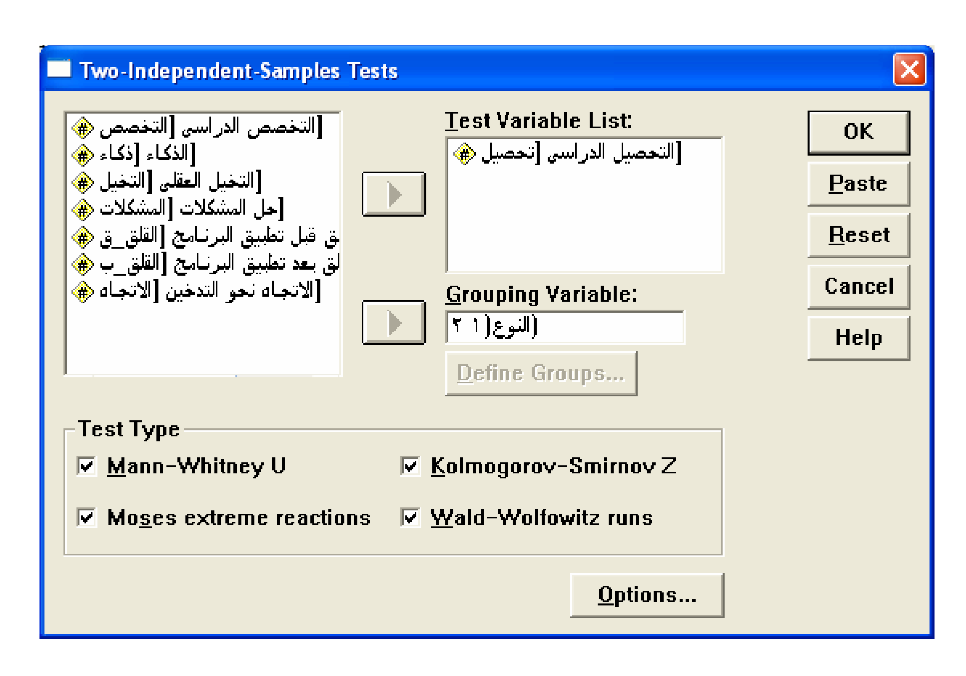
٣- موسز *Moses* .

٤- وولد وولفووتز رانز *Wald-Wolfowitz Runs* .

لاختبار دلالة الفروق بين مجموعتين أو عينتين مستقلتين (ذكور - إناث) أو (ريفى - حضرى) فى متغير جاء على صورة رتبة تستخدم الاختبارات الموضحة ، ولحساب دلالة الفروق باستخدام هذه الاختبارات عن طريق *SPSS* ، يتم تنفيذ الأمر التالى :



يظهر صندوق الحوار التالى :



يطلب هـذا الـصندوق الحـوارى تحديـد المـتغير المـراد اختبـاره وكـذلك تحديد متغير المجموعة *Variable Grouping* وبعد تحديد المتغير التحصيل الدراسى وبوضع المتغير النـوع كمتغير مجموعة يعبر عن متغير تـصنيفى ويكـن (الـذكور والإنـاث) يطلب البرنـامج تعريف المجموعـات بمعنى ما هى الدرجة التى تعبر عن الـذكور ، وما هـى الدرجة التـى تعبر عـن الإنـاث ، فـنـضغط بالماوس علـى زر *Define Groups* فيظهر صندوق حوارى صغير لـكتابة الأرقام الدالة على كل نوع جنس كالتالى :

Two Independent Samples: Define Groups

Group 1: 1

Group 2: 2

Continue

Cancel

Help

فنكتب الـرقم (١) أمـام كلمة *Group1* للتعبير عـن الـذكور ، وبالـضغط على مفتـاح الحقـول *Tab* بلوحـة المفاتيح ينتقل مؤشر الـكتابة للخانة الثانية *Group2* فنكتب الرقم (٢) للدلالة على الإناث . ثم بالـضغط علـى زر *Continue* نرجـع لـصندوق الحـوار الـسابق لتحديـد الأسـلوب الإحصائى المطلوب من بين الأسـاليب الأربعة الموجودة بـه ويمكـن بـالطبع اختيارها جميعا ، ويتم ذلك بالـضغط بالماوس على المربع الفـارغ الموجود على يسار كل أسلوب . وبعد الانتهاء من تحديد كل الخيارات المطلوبة ، وبالضغط على الزر *OK* تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	نوع الجنس	N	Mean Rank	Sum of Ranks
التحصيل الدراسى	ذكور	13	9.38	122.00
	إناث	10	15.40	154.00
	Total	23		

Test Statistics[b]

	التحصيل الدراسى
Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	122.000
Z	-2.159
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.036[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: نوع الجنس

Moses Test

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور (Control)	13
	إناث (Experimental)	10
	Total	23

Test Statistics[a,b]

		التحصيل الدراسى
Observed Control Group Span		22
	Sig. (1-tailed)	.692
Trimmed Control Group Span		16
	Sig. (1-tailed)	.184
Outliers Trimmed from each End		1

a. Moses Test

b. Grouping Variable: نوع الجنس

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور	13
	إناث	10
	Total	23

Test Statistics[a]

		التحصيل الدراسى
Most Extreme Differences	Absolute	.446
	Positive	.446
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		1.061
Asymp. Sig. (2-tailed)		.211

a. Grouping Variable: نوع الجنس

Wald-Wolfowitz Test

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور	13
	إناث	10
	Total	23

Test Statistics[b,c]

		Number of Runs	Z	Exact Sig. (1-tailed)
التحصيل الدراسى	Minimum Possible	7[a]	-2.088	.017
	Maximum Possible	14[a]	.954	.831

a. There are 4 inter-group ties involving 16 cases.

b. Wald-Wolfowitz Test

c. Grouping Variable: نوع الجنس

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	نوع الجنس	N	Mean Rank	Sum of Ranks
التحصيل الدراسى	ذكور	13	9.38	122.00
	إناث	10	15.40	154.00
	Total	23		

Test Statistics[b]

	التحصيل الدراسى
Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	122.000
Z	-2.159
Asymp. Sig. (2-tailed)	.031
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.036[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: نوع الجنس

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور (Control)	13
	إناث (Experimental)	10
	Total	23

Test Statistics[a,b]

		التحصيل الدراسى
Observed Control Group Span		22
	Sig. (1-tailed)	.692
Trimmed Control Group Span		16
	Sig. (1-tailed)	.184
Outliers Trimmed from each End		1

a. Moses Test

b. Grouping Variable: نوع الجنس

Two-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور	13
	إناث	10
	Total	23

Test Statistics[a]

		التحصيل الدراسى
Most Extreme Differences	Absolute	.446
	Positive	.446
	Negative	.000
Kolmogorov-Smirnov Z		1.061
Asymp. Sig. (2-tailed)		.211

a. Grouping Variable: نوع الجنس

Wald-Wolfowitz Test

Frequencies

	نوع الجنس	N
التحصيل الدراسى	ذكور	13
	إناث	10
	Total	23

Test Statistics[b,c]

		Number of Runs	Z	Exact Sig. (1-tailed)
التحصيل الدراسى	Minimum Possible	7[a]	-2.088	.017
	Maximum Possible	14[a]	.954	.831

a. There are 4 inter-group ties involving 16 cases.

b. Wald-Wolfowitz Test

c. Grouping Variable: نوع الجنس

يهمنا فى كل جداول النتائج السابقة الدلالة الإحصائية ، فإن كان هناك دلالة إحصائية فهذا دليل على أن الفروق بين المجموعتين فروق جوهرية والعكس بالعكس .

ونود أن نشير هنا إلى أن اختبار "**مان ويتنى**" الذى يستخدم للمقارنة بين عينتين مستقلتين حينما تكون بيانات كل عينة فى صورة رتبية أو حولت بياناتها العددية إلى صورة رتبية هو بديل لاختبار "ت" *T- Test* عندما لا تتوفر شروط اختبار "ت" وخاصة اعتدالية التوزيع .

أساليب للكشف عن الفروق للعينات المستقلة

للكشف عن دلالة الفروق بين مجموعة من العينات المستقلة ، يستخدم لذلك أسلوبان إحصائيان لابارامتريان هما :

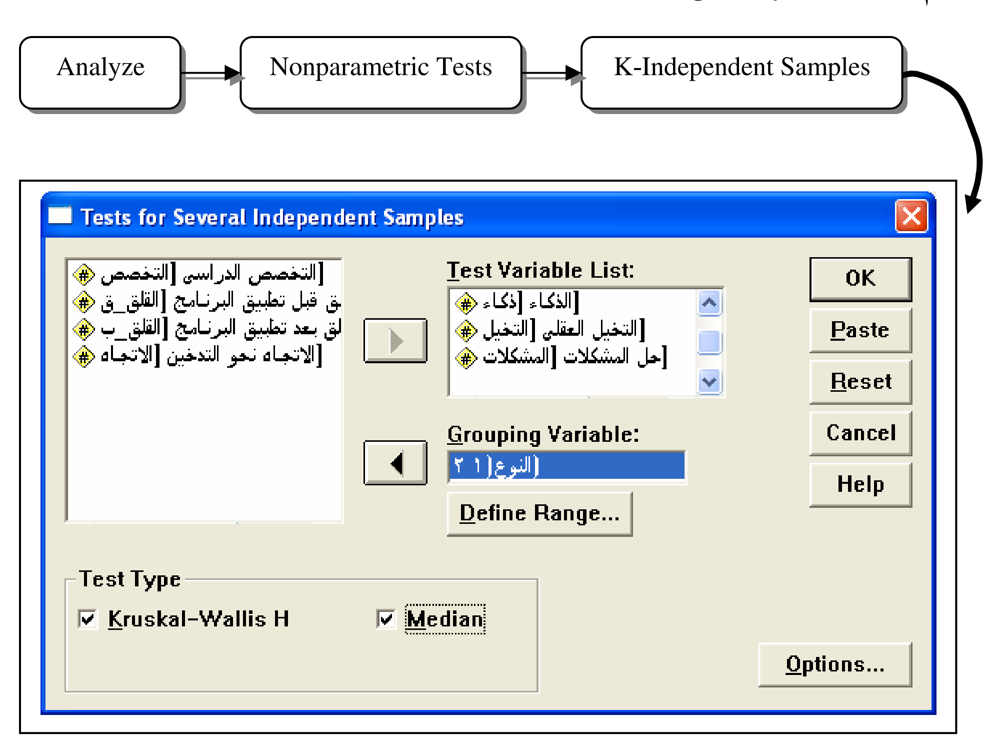
1. **اختبار الوسيط** ***Median Test***
2. **اختبار كروسكال** ***Kruskal Test***

١- **يستخدم اختبار الوسيط** ***Median Test*** : للمقارنة بين عينتين مستقلتين، ويمكن أيضًا استخدامه للمقارنة بين عدد من العينات المستقلة ، ويعتمد اختبار الوسيط على دمج درجات العينات وكأنها درجات عينة واحدة ، ثم يستخرج وسيط درجات هذه العينة الكبيرة بعد ترتيب الدرجات تصاعديا أو تنازليا على أنه الدرجة التى تقسم توزيع الدرجات إلى قسمين متساويين بحيث يسبقها عدد من الدرجات

يساوى عدد الدرجات التى تليها .ويعتمد حساب الفروق بهذه الطريقة على اختبار كا[٢].

حساب اختبار الوسيط باستخدام SPSS

يتم تنفيذ الأمر التالى :



يتم تحديد مجموعة من المتغيرات أو العينات : الذكاء ، والتخيل العقلى، وحل المشكلات، وتحديد متغير المجموعة *Grouping Variable* وليكن النوع ، وعند اختيار ينشط زر *Define Groups* لوضع قيم للمجموعات وبالضغط عليه يظهر صندوق حوارى صغير يتم تحديد قيم المجموعات بـ (١،٢) ، ثم بالضغط على زر *Continue* نرجع لصندوق

الحوار السابق ، نقوم بتحديد الطريقة الإحصائية المطلوبة من بين خيارين أحدهما *Median* والآخر *Kruskal-Wallis* ولاختيار اختبار **الوسيط** فقط يتم إزالة العلامة الموجودة بجوار اختبار **كروسكال** ، ووضع علامة فى المربع المجاور لاختبار الوسيط . وبالضغط على زر الموافقة *OK* تظهر نتائج اختبار الوسيط ويكون شكلها كالتالى :

Median Test

Frequencies

		نوع الجنس	
		ذكور	إناث
التحصيل الدراسى	> Median	2	6
	<= Median	11	4
الذكاء	> Median	4	6
	<= Median	9	4
التخيل العقلى	> Median	4	7
	<= Median	9	3
حل المشكلات	> Median	5	6
	<= Median	8	4

Test Statistics[a]

	التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
N	23	23	23	23
Median	90.00	96.00	53.00	33.00
Exact Sig.	.039	.222	.100	.414

a. Grouping Variable: نوع الجنس

يلاحظ من النتائج السابقة أنه توجد دلالة إحصائية فى حالة التحصيل الدراسى فقط مما يدل على وجود فروق بين الذكور والإناث وعند مستوى الدلالة (٠,٠٥) ، أما باقى الحالات فهى غير دالة

٢ـ يستخدم اختبار كروسكال لعمل تحليل التباين فى اتجاه واحد *Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance* ، فحينما نقوم بدراسته على عدة عينات مستقلة ٣ فأكثر (مثلا : الذكاء ، والتخيل العقلى، وحل المشكلات) بهدف الكشف عن الفروق بين هذه المجموعات فى متغير معين ، وتعتمد طريقة "كروسكال" على إعطاء رتب *Ranks* لجميع أفراد المجموعات الأربع وكأنها مجموعة واحدة ، حيث تعطى الرتبة (١) لأصغر درجة ثم الرتبة (٢) للدرجة التى تليها ... وهكذا . وأسلوب "كروسكال واليز" كما قلنا بديل لتحليل التباين أحادى الاتجاه فى الأساليب البارامترية ، و يصلح هذا الأسلوب للمقارنة بين عدة عينات مستقلة حجم كل منها صغير قد يصل واحدًا أو اثنين ، ولا يتطلب تساوى أحجام العينات . ويعتمد فى حسابه هو الآخر على اختبار كا٢ .

حساب اختبار كروسكال ـ واليز باستخدام SPSS

يتم تنفيذ الأمر السابق الخاص باختبار الوسيط تماما فيظهر نفس صندوق الحوار فنضع المتغيرات الجديدة التى تم اختيارها ، ونعلم على اختبار "كروسكال" وبالضغط على *OK* نحصل على النتائج الموضحة بالشكل التالى :

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	نوع الجنس	N	Mean Rank
التحصيل الدراسى	ذكور	13	9.38
	إناث	10	15.40
	Total	23	
الذكاء	ذكور	13	9.62
	إناث	10	15.10
	Total	23	
التخيل العقلى	ذكور	13	9.31
	إناث	10	15.50
	Total	23	
حل المشكلات	ذكور	13	10.58
	إناث	10	13.85
	Total	23	

Test Statistics[a,b]

	التحصيل الدراسى	الذكاء	التخيل العقلى	حل المشكلات
Chi-Square	4.660	3.718	4.797	1.383
df	1	1	1	1
Asymp. Sig.	.031	.054	.029	.240

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: نوع الجنس

يلاحظ من النتائج السابقة أنه توجد دلالة إحصائية فى حالة التحصيل الدراسى والتخيل العقلى مما يدل على وجود فروق جوهرية بين الذكور والإناث فى هذين المتغيرين .

أساليب للكشف عن الفروق بين عينتين مرتبطتين

يستخدم للكشف عن الفروق بين العينتين المرتبطتين *2-Related Samples* ثلاثة اختبارات هم :

١. اختبار ماكنمار ***Mc Nemar test***. (للبيانات الاسمية)

٢. اختبار ويلكوكسون ***Wilcoxon test***. (للبيانات الرتبية)

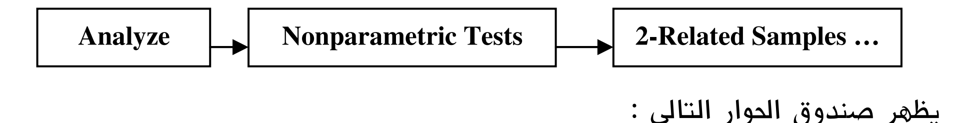
٣. اختبار الإشارة ***Sign test***. (للبيانات الرتبية)

العينتان المرتبطتان (المترابطتين) كما سبق وأشرنا يعنيان أن نفس المجموعة أو العينة تم تطبيق اختبار معين عليها مرتين (مثل اختبار قبلى واختبار بعدى) ، أو نفس العينة طبق عليها اختبارين مختلفين .

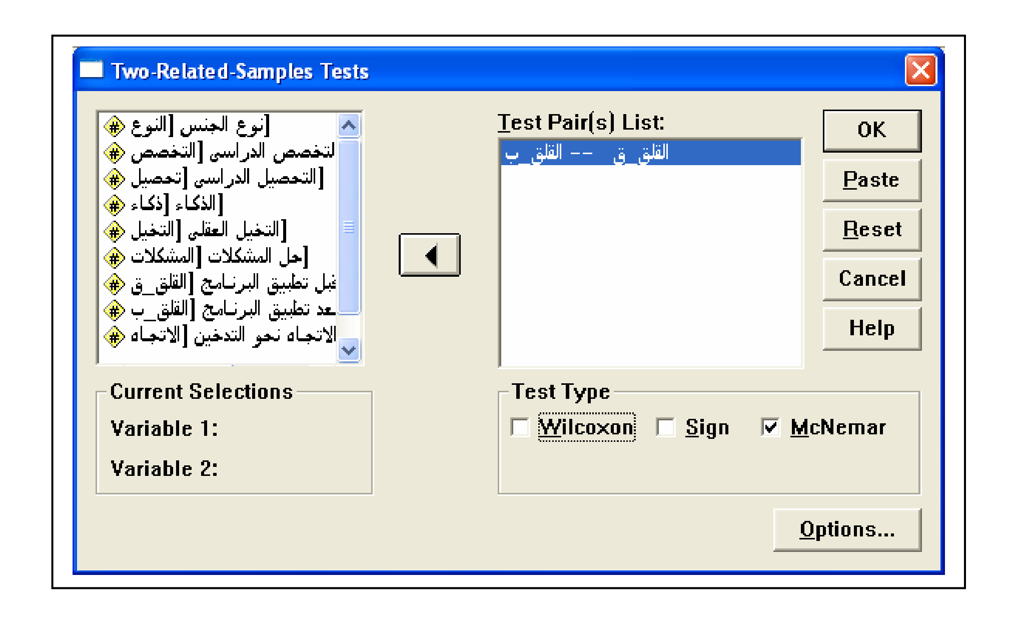
عندما تكون البيانات التى تم جمعها فى صورة اسمية ونريد الكشف عن وجود تغير دال إحصائيا بين درجات أفراد العينة فى الاختبار القبلى ودرجاتهم فى الاختبار البعدى ، فنحن نتعامل فى مجال الإحصاء اللابارامترى ، و يستخدم فى هذه الحالة للكشف عن دلالة الفروق اختبار "**ماكنمار**" :

استخدام SPSS لحساب اختبار " ماكنمار "

ينفذ الأمر التالى :



يظهر صندوق الحوار التالى :

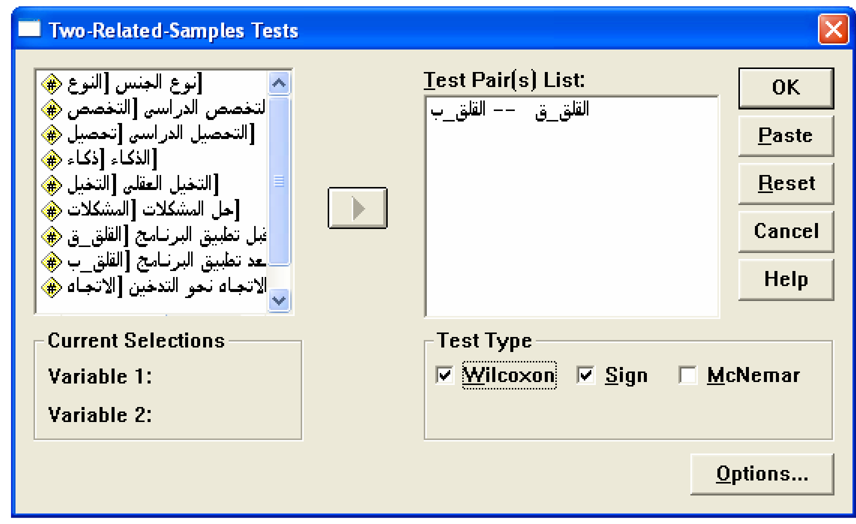


صندوق الحوار الموضح بالشكل السابق يظهر به أسماء الاختبارات الثلاثة ، وجميع المتغيرات ، وتعتمد طريقة اختيار المتغيرات على طريقة الأزواج ، حيث يتم اختيار كل متغيرين معا ويظهر أسفل صندوق الحوار على اليسار أسماء المتغيرات المختارة *Variable 1:* ، *Variable 2:* ، يتم اختيار المتغير الأول بالتعليم عليه باستخدام الماوس فنلاحظ أن اسمه قد كُتب أسفل صندوق الحوار أمام كلمة *Variable 1:* يتبع ذلك مباشرة اختيار المتغير الثانى بنقرة ماوس فيكتب اسمه أمام كلمة *Variable 2:* ونلاحظ أن سهم إدخال المتغيرات للتحليل لا ينشط إلا بعد اختيار المتغيرين وبالضغط عليه يتم إدخال المتغيرين متجاورين بينهما شرطة منقطة (القلق - ق - - القلق - ب) ، ثم يتم إدخال المتغيرين التاليين إن وجد بنفس الطريقة ، وبالضغط داخل المربع المجاور لكلمة *McNemar* توضع علامة صح داخل المربع دليل على اختيار هذا الأسلوب للكشف عن الفروق ، وبالضغط على *OK* تظهر النتائج .

يستخدم كـلا الاختبـارين (ويلكوكسون والإشـارة) فـى حالـة الكشف عن الفروق بين عينتين مرتبطتين لبيانات رتبية ويتمثل الفرق بينهما فـى أن اختبـار "**ويلكوكسون**" بـديل لاختبـار "**ت**" للكـشف عـن الفروق وتحديد اتجـاه الفروق بين أزواج المشاهدات ، وحجم تلك الفروق، أما اختبار "**الإشارة**" فهو يستخدم للكشف عن اتجاه الفروق أيضًا لكنه لا يحدد مقدار هذه الفروق .

استخدام SPSS لحساب اختبارى ويلكوكسون و الإشارة

ينفذ نفس الأمر السابق الخاص بحساب اختبار "ماكنمار" تماما مع تغيير خيارات الأساليب الإحصائيـة إلى : *Wilcoxon* ، *Sign* ، وتغيير أزواج المتغيرات إلى المتغيرات المطلوبة .



وبالضغط على OK ، تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
القلق بعد تطبيق البرنامج - القلق قبل تطبيق البرنامج	Negative Ranks	21[a]	11.00	231.00
	Positive Ranks	0[b]	.00	.00
	Ties	2[c]		
	Total	23		

a. القلق بعد تطبيق البرنامج < القلق قبل تطبيق البرنامج

b. القلق بعد تطبيق البرنامج > القلق قبل تطبيق البرنامج

c. القلق قبل تطبيق البرنامج = القلق بعد تطبيق البرنامج

Test Statistics[b]

	القلق بعد تطبيق البرنامج - القلق قبل تطبيق البرنامج
Z	-4.049[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Frequencies

		N
القلق بعد تطبيق البرنامج - القلق قبل تطبيق البرنامج	Negative Differences[a]	21
	Positive Differences[b]	0
	Ties[c]	2
	Total	23

a. القلق بعد تطبيق البرنامج < القلق قبل تطبيق البرنامج

b. القلق بعد تطبيق البرنامج > القلق قبل تطبيق البرنامج

c. القلق قبل تطبيق البرنامج = القلق بعد تطبيق البرنامج

Test Statistics[b]

	القلق بعد تطبيق البرنامج - القلق قبل تطبيق البرنامج
Exact Sig. (2-tailed)	.000[a]

a. Binomial distribution used.

توضح النتائج السابقة وجود دلالة إحصائية للفروق عند مستوى دلالة ٠,٠١ وهذا يعنى أن الفروق بين الاختبار القبلى والبعدى فروق جوهرية وليست ظاهرية .

أساليب للكشف عن الفروق بين العينات المرتبطة

يستخدم للكشف عن الفروق بين العينات المرتبطة *K-Related Samples* ثلاثة اختبارات هم :

١. اختبار فريدمان *Friedman test* (البيانات الرتبية)
٢. اختبار كوجران *Cochoran test* (للبيانات الاسمية)
٣. اختبار كندال *Kendall test*

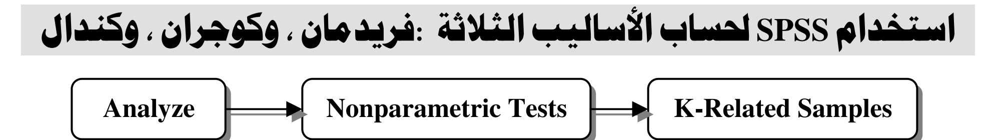
١-اختبار فريدمان : يستخدم هذا الاختبار لعمل تحليل التباين فى اتجاهين ، فقد عرفنا تحليل التباين فى الإحصاء البارامترى ، هذا الاختبار بديل لتحليل التباين فى الإحصاء اللابارمترى، وتحليل التباين يبحث الفروق بين المتوسطات ولا يقتصر على متوسطين مثل *T-Test* ، أما

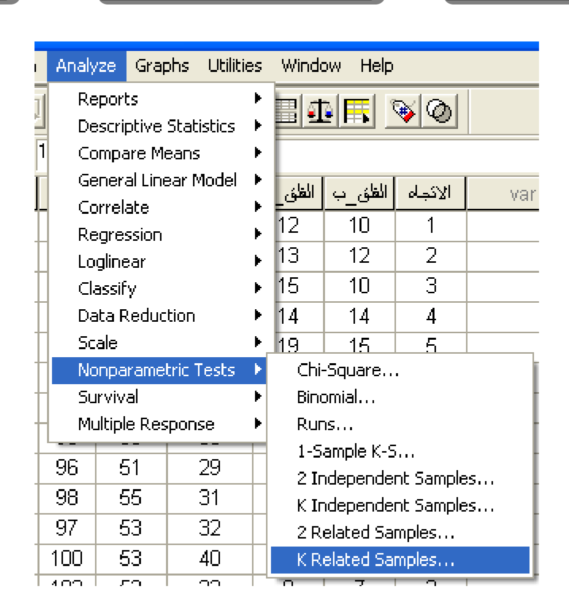
تحليل التباين فهو تعميم لاختبار "ت" ، وكذلك اختبار " فريدمان " فهو تعميم للاختبارات السابقة *Sign test & Binomial* ، ......إلخ ، حيث يمكنه مقارنة عدة تكرارات ، ويستخدم فى حالة البيانات الرتبية .

٢ـ اختبار كوجران : على فرض أنه لدينا ٣ مجموعات متماثلة تماما ، أو مجموعة واحدة طبق عليها اختبار فى الاتجاهات مثلا ثلاث أو أربع مرات متتالية ، نكون بذلك أمام عينات مرتبطة وعلى اعتبار أن الاستجابة على الاختبار (١، صفر) أو (ناجح،راسب) أو (موافق،معارض) ونود الكشف عن دلالة الفروق بين الأداءات المتتالية الثلاثة أو الأربعة ، عند ذلك علينا اتباع اختبار "**كوجران**".

٣ـ اختبار كندال :

استخدام SPSS لحساب الأساليب الثلاثة: فريدمان ، وكوجران ، وكندال





فيظهر صندوق الحوار التالى :

Tests for Several Related Samples

b1
b3
b4
q1
q5
q6
q7
series
x1
x4

Test Variables:
b2
q2
x2
q3
x3
q4

OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Test Type
☑ Friedman ☑ Kendall's W ☑ Cochran's Q

Statistics...

يتم تحديد المتغيرات والأساليب الثلاثة المراد حسابها وبالضغط على زر الموافقة *OK* تظهر النتائج ويكون شكلها كالتالى :

NPar Tests

Friedman Test

Ranks

	Mean Rank
B2	3.26
Q2	2.97
X2	5.95
Q3	3.64
X3	1.53
Q4	3.65

Test Statistics[a]

N	44
Chi-Square	147.202
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

Kendall's W Test

Ranks

	Mean Rank
B2	3.26
Q2	2.97
X2	5.95
Q3	3.64
X3	1.53
Q4	3.65

Test Statistics

N	44
Kendall's W[a]	.669
Chi-Square	147.202
df	5
Asymp. Sig.	.000

a. Kendall's Coefficient of Concordance


الفصل الحادى عشر
تحليل الثبات

الفصل الحادى عشر

تحليل الثبات

Reliability Analysis

مُقَدِّمَة :

يعتمد البحث العلمى فى إحدى خطواته على خطوة هامة جدًا وخصوصا فى مجال العلوم النفسية والتربويـــة وهـى : "القياس" ، ويقصد بالقياس : **إعطاء تقدير كمى (قيمة رقمية) لصفة ما تمكننا من تقدير السلوك .**

ولقياس صفة ما يدرسها الباحث ، فلابد له من وجود أدوات للقياس ، وأداة القياس فى المجال التربوى يمكن أن تعرف على أنها : مجموعة من البنود أو الأسئلة أو المواقف التى تمثل القدرة أو السمة أو الخاصية المطلوب قياسها ، وعلى هذا فإنه يمكن القول بأن هذه الأداة إنما تمثل عينة من مكونات هذه القدرة أو الخاصية أو السمة ، وكلما كانت هذه العينة قادرة على تمثيل المجتمع الأصلى الذى أخذت منه (مكونات القدرة) ، كلما كانت هذه الأداة جيدة وصالحة ويمكن الاعتماد على نتائجها . ولاستخدام أدوات القياس فى ميدان العلوم التربوية والسلوكية أهمية كبيرة ، إذ أن هذا الميدان فى أشد الحاجة إلى الموضوعية وخاصة فى اتخاذ القرارات وهى تخص الكثير من الأفراد والجماعات .

وتصنف أدوات القياس إلى نوعين رئيسيين هما :

١ـ الاختبـار : وهـو عبـارة عـن مجموعـة مـن الأسـئلة أو البنـود لكـل منهـا إجابـة واحـدة صـحيحة فقـط ، مثـل اختبـارات التحصيل، أو اختبارات الذكاء والقدرات العقلية .

٢ـ الاستفتاء (الاستخبار) : وهو عبارة عن مجموعة من الأسئلة أو البنـود التـى تـدور حـول موضـوع واحـد أو عـدة مواضـيع ولـيس لهـا إجابـات صحيحة أو إجابات خاطئة ، إذ أن المطلوب هـو معرفـة رأى الفـرد أو نوعيـة استجابته فى موقف من المواقف التى يمثلها ذلك السؤال .

بالإضافة إلى ذلك توجد أدوات قيـاس أخـرى تتمثـل فـى : بطاقـات الملاحظة ، واستمارات البحث ، والآلات الميكانيكية .

وعند استخدام الباحث لأداة قياس أو مجموعة من أدوات القيـاس فى بحثه ، يجب أن يتأكد تمـام التأكـد مـن أن الأدوات التـى يسـتخدمها هـى أدوات سليمة جيدة ومناسبة للغرض الذى وجدت مـن أجلـه ، وهـذا مـا يسمى بشروط الاختبار الجيد (أدوات القياس الجيدة) .

وتوجد مجموعة من **الشروط التـى يجـب توفرهـا فـى أداة القيـاس الجيدة** لكـى تكـون صالحة للاستخدام تتمثل فـى :

١ـ **الموضوعية** : وهـى تعنـى عـدم تـدخل العوامـل الذاتيـة فـى بنـاء الأداة أو تحليلها ، وهذا يعنى أن هذه الأداة إذا أعدت وطبقت على فرد ما أو مجموعة من الأفراد ثم صححت ورصدت درجات الأفـراد فإنهـا سـتظل كمـا هـى بغض النظـر عمـن قـام بتطبيـق هـذه الأداة ، أى أن الدرجـة

التى يحصل عليها الفرد فى الأداة تعبيرًا حقيقيًّا عن الخاصية المراد قياسها بحيث لا يكون فيها زيادة أو نقصان عما يملكه الفرد . لذلك يجب أن تبنى أداة القياس وتحلل بطريقة علمية وموضوعية .

٢ـ **الصدق** **Validity**: أداة القياس الجيدة يجب أن تكون صادقة فى تمثيلها للمجتمع الأصلى شاملة لجميع مكونات القدرة أو الخاصية المطلوب قياسها ، والأداة الصادقة أو الاختبار الصادق يجب أن يتوفر فيه ما يلى :

أ - أن يكون الاختبار قادرًا على قياس ما وضع لقياسه ، بمعنى أن يكون وثيق الصلة بالقدرة التى يقيسها .

ب - أن يكون الاختبار قادرًا على قياس ما وضع لقياسه فقط ولا يقيس شيئا آخر ، فاختبار فى القدرة الرياضية يجب ألا تتدخل القدرة اللغوية معها فى مثل هذا الاختبار .

جـ - أن يكون الاختبار قادرا على التمييز بين طرفى القدرة التى يقيسها بمعنى أن يُظهِر الاختبار الفروق الفردية بين الأفراد فنحصل على درجات مرتفعة ، ودرجات متوسطة ودرجات ضعيفة .

ويحسب مستوى صدق الاختبار بمقارنة نتائجه بنتائج مقياس آخر دقيق لتلك الصفة ، ويسمى هذا المقياس بالمعيار *Criterion* ، إذ به نكشف عن صدق الاختبار .

٣ـ **المعايير** :عند تطبيق أداة القياس وتصحيحها والحصول على درجة لكل طالب أو مفحوص فهذه الدرجة ليس لها معنى فى حد ذاتها ،

فماذا تعنى هذه الدرجة ؟ هل تعنى أن الفرد مرتفع فى الصفة أم منخفض أم متوسط ؟ . لذلك يجب توفر ما يسمى بالمعايير ، فالمعايير هى أسس للحكم من داخل الظاهرة ذاتها وليس من خارجها وتأخذ الصيغة الكمية فى أغلب الأحوال ، وتتحدد فى ضوء الخصائص الواقعية للظاهرة مثل متوسط أداء التلاميذ فى اختبار معين ، وبدون المعايير لا يكون الاختبار صحيحا .

وتوجد أنواع عديدة من المعايير تستخدم لتفسير درجات الاختبار وهى باختصار : معايير الفرق الدراسية ،ومعايير العمر ، الميئينيات ، والدرجات المعيارية .

٤ ـ **الثبات** :



يقصد بمصطلح الثبات *Reliability* فى علم القياس النفسى دقة الاختبار (أو أى أداة قياس أخرى) فى القياس أو عدم تناقضه مع نفسه ، ومعنى ذلك أن الثبات هو عبارة عن الاتساق *Consistency* بين قياسات الاختبار حيثما كانت هذه القياسات ، أو بعبارة أخرى فإن الثبات يعرف على أنه عبارة عن درجة التناسق أو الاتساق بين مقاييس الشىء .

فالمقياس الثابت يعطى نفس النتائج إذا قاس نفس الشىء مرات متتالية ، ولكن المقاييس النفسية لا تصل إلى هذه الدقة المثالية التى تتصف بها المقاييس المادية كمقاييس الطول والوزن .

والثبات قد يعنى "**الاستقرار**" *Stability* بمعنى أنه لو كررت عمليات القياس للفرد الواحد لأظهرت النتائج شيئا من الاستقرار .

كما أن الثبات قد يعنى "**الموضوعية**" *Objectivity* ، بمعنى أن الفرد يحصل على نفس الدرجة بصرف النظر عن الأخصائى الذى يطبق الاختبار أو الذى يصححه ، وهنا يكون الاختبار الثابت مقياسا يقدر الفرد تقديرا لا يختلف فى قراءته اثنان ، ويسمى ذلك : "**ثبات المصححين**" *Scorer Reliability* ، حيث تحتاج بعض الاختبارات إلى عمل ثبات للمصححين مثل الاختبارات الإسقاطية وبعض الاختبارات الخاصة بالقدرات الإبداعية .

نظرية الثبات

إذا أُجرى اختبار ما على مجموعة من الأفراد ورصدت درجات كل فرد فى هذا الاختبار ، ثم أُعيد إجراء نفس الاختبار على نفس المجموعة ورصدت درجاتهم ، فإننا سنجد اختلافا ولو طفيفا بين درجات الأفراد فى المرة الأولى عنها فى المرة الثانية . وينشأ هذا الفرق من الأخطاء المختلفة التى تتصل من قريب أو من بعيد بنتائج المقاييس النفسية والتى لا تخضع فى جوهرها للضبط العلمى أو التحكم الدقيق فى الظاهرة التى تخضعها للقياس ، وذلك لأن نتائج القياس تتأثر إلى حد ما بالحالة النفسية للفرد ، وبحالته الجسمية وبالتغيرات الجوية والأصوات المفاجئة وبغيرها من العوامل التى تؤثر بطريق مباشر فى ثبات النتائج .

وبهذا يمكن تقسيم درجة الفرد فى الاختبار إلى جزأين ، جزء جوهرى ثابت لا يتأثر بالعوامل الخارجية المختلفة ، وجزء يتأثر بهذه العوامل ، أى أن :

الدرجة التجريبية = الدرجة الحقيقية + الدرجة الخاطئة

ومن المعادلة السابقة يمكن التوصل إلى أن :

متوسط الدرجات التجريبية = متوسط الدرجات الحقيقية + متوسط الدرجات الخاطئة

وتعتمد فكرة الثبات على مدى انحراف درجة كل فرد فى التطبيق الأول عنها فى التطبيق الثانى لنفس هذا الاختبار .

وبما أن هذا الانحراف يقاس بالانحراف المعيارى أو بمربع هذا الانحراف المعيارى (التباين) ، إذن فتباين الاختبار ينقسم إلى التباين الحقيقى وتباين خطأ المقياس ، أى أن :

تباين درجات الاختبار = التباين الحقيقى للدرجات + تباين الخطأ

معامل الثبات

يعرف معامل الثبات اصطلاحيا أو نظريا بأنه عبارة عن خارج قسمة التباين الحقيقى *True Variance* على التباين الناتج (التجريبى) *Obtained Variance* ، و إذا كان التباين الحقيقى هو نفسه التباين

التجريبى فإن النسبة بينهما تساوى واحدا ، أى أنه فى هذه الحالة تكون قيمة معامل الثبات *Reliability Coefficient* مساوية للواحد الصحيح .

وعندما يكون معامل الثبات مساويا الصفر فإن ذلك يدل على أنه لا توجد علاقة بين الدرجات التجريبية (التى تم الحصول عليها بواسطة تطبيق الاختبار) ، والدرجات الحقيقية ، وبالتالى لا يكون هناك قياس حقيقى .

ويمكن الحصول على معامل الارتباط بين الدرجات التجريبية والدرجات الحقيقية بأخذ الجذر التربيعى لمعامل الثبات . ويسمى ذلك بالصدق الذاتى للاختبار *Intrinsic Validity* ، وهو يعبر عن الحد الأعلى لمعامل صدق الاختبار ، وبالتالى لا يمكن أن تتجاوز القيمة العددية لمعامل صدق الاختبار معامل صدقه الذاتى .

تقدير الدرجات الحقيقية

تعطينا نظرية الثبات الطريقة التى يتم بها تقدير درجات الأشخاص الحقيقية ، ولو تم معرفة ثبات الاختبار ، ومتوسط درجات العينة التى ينتمى لها الفرد ، ودرجة الفرد التجريبية ، لأمكن تقدير الدرجة الحقيقية له وفقا للمعادلة التالية :

الدرجة الحقيقية = معامل الثبات × (الدرجة التجريبية – متوسط الدرجات) + متوسط الدرجات .

طرق حساب الثبات

١ـ طريقة إعادة الاختبار Test-Retest :

تعتبر هذه الطريقة من أبسط الطرق وأسهلها فى تعيين معامل ثبات الاختبار . وهى تتلخص فى تطبيق الاختبار على مجموعة من الأفراد ثم يُعاد تطبيق نفس الاختبار مرة أخرى على نفس المجموعة بعد فترة زمنية معينة ، وبعد رصد هذه الدرجات يحسب معامل الارتباط بين التطبيقين لتحصل على معامل ثبات درجات الاختبار . ويفضل أن يكون التطبيق الثانى فى ظروف مشابهة تمامًا لظروف التطبيق الأول من حيث المكان والزمان ونفس شروط الإجراء ، بل ويشترط أيضا أن يكون الفاحص واحدًا فى التطبيقين .

وتصلح هذه الطريقة للاختبارات الموقوتة والتى تعتمد إلى حد كبير على السرعة ، وتصلح أيضا للاختبارات غير الموقوتة التى لا تخضع للتحديد الزمنى السابق .

ولا تصلح هذه الطريقة لحساب ثبات الاختبارات التى تقيس التذكر أو ترتبط ارتباطا مباشرًا بهذه العملية العقلية ، وذلك لتأثر عملية التذكر تأثرًا مباشرًا بالفاصل الزمنى بين مرتى إجراء الاختبار ، لذلك يجب ألا يتجاوز الفاصل الزمنى بين التطبيقين أسابيع قليلة بالنسبة للأطفال ، وألا يتجاوز ستة أشهر بالنسبة للكبار البالغين .

٢ـ الاختبارات المتكافئة (المتوازية) Parallel Tests

يتم فى هذه الطريقة إعداد صورتين متكافئتين من الاختبار ، ويكون التكافؤ بمعنى تساوى عدد الأسئلة فى الصورتين ودرجة سهولة وصعوبة كل بند من البنود الواردة فيهما ، بمعنى أن السؤال الأول فى الصورة الأولى يتكافأ مع السؤال الأول فى الصورة الثانية من حيث الصعوبة أو السهولة بالإضافة إلى ذلك فإن تكافؤ الصورتين يعنى تساوى معاملات الارتباط بين البنود (المعاملات البينية) فى كلتيهما وكذلك تساوى المتوسط والانحراف المعيارى والتباينات لكلتا الصورتين . يقوم الباحث بتطبيق هاتين الصورتين على نفس أفراد المجموعة فى نفس اليوم أو بفترة فاصلة تتراوح عادة بين أسبوعين وأربعة أسابيع على الأكثر ، ويتم حساب معامل الارتباط بين درجات الأفراد فى الصورتين الذى يمثل معامل الثبات ، وفى هذه الحالة فإن أى انحراف بين درجات الطلاب فى الصورة الأولى عن درجاتهم فى الصورة الثانية يعتبر خطأ ناتج عن التغيرات التى ترجع إلى تحديد المعرفة ، وبالتالى فإن الاختلاف فى الدرجات يعامل معاملة الخطأ ، ولذلك فإنه عند بناء اختبارات متكافئة لابد من الأخذ فى الاعتبار أن المقياسين متكافئين بالمعنى الإحصائى مع وسائل متساوية وتباينات واحدة ومحتوى واحد . وأحيانا تستخدم كلمة موازى *Parallel* بدلا من مكافئ *Equivalent* لكى تشير إلى التساوى فى المحتوى .

وتعالج طريقة الصور المتكافئة بعض الانتقادات الموجهة لطريقة إعادة الاختبار من حيث تذكر أسئلة الاختبار ،وعدم توفر نفس ظروف

التطبيق الأول ، والنمو العقلى والجسمى الاجتماعى لأفراد العينة . وعموما فإن استخدام طريقة إعادة الاختبار أو الصور المتكافئة يتوقف على الأغراض التى من أجلها يطبق الاختبار .

٣ـ التكافؤ والاستقرار Equivalence and Stability

يقصد بكلمة الاستقرار *Stability* قياس الارتباط بين الدرجات التى تم الحصول عليها من تطبيق اختبار معين مرتين خلال فترة زمنية معينة وهى بهذا المعنى تكافئ إعادة الاختبار *Test-Retest* ، وفى بعض الأحيان يكون الباحثون منشغلون بالتوقع طويل المدى التى يحتاج إلى ثبات الصفة المراد بناء التوقع على أساسها ، وكذلك يكونون مشغولين بعمل استنتاجات لمجال المعرفة .

ويحتاج هذين الاهتمامين إلى استخدام طريقة الإعادة بصورة مكافئة للصورة الأولى ، وليست نفس الصورة وذلك بعد مضى فترة زمنية معينة . فعلى سبيل المثال عند قياس عمليات الذكاء والإبداع والعدوان والاهتمام بالموسيقى من المحتمل ألا تكون هذه العمليات معتمدة على مجموعة محدودة من الأسئلة ، ولو كانت هكذا فإن العملية لن تفيد كثيرًا ، وبالتالى تكون هناك رغبة فى معرفة ما إذا كانت مجموعة مختلفة من الأسئلة (ولكن بينها تشابه كبير) تُسأل فى وقتين مختلفين سوف تعطى نتائج متشابهة ، وفى هذه الحالة فإن معامل الثبات يمكن الحصول عليه عن طريق إعطاء الصورة الأولى من الاختبار ، وبعد فترة من الوقت يتم تحديدها تعطى الصورة الأخرى المكافئة للصورة الأولى ثم تقارن النتائج عن طريق حســـاب معامل الارتباط بينهما .

٤ ـ طريقة تحليل التباين :

وفيها يتم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق تحليل التباين ، وتتطلب هذه الطريقة تطبيق الاختبار على مجموعة من الأفراد مرة واحدة فقط ، ولكنها بدلا من أن تصنف الاختبار إلى قسمين متكافئين ، فإنها تعتمد على فحص أداء الأفراد على كل بند من بنود الاختبار على حدة . أى أن الثبات هنا يتعلق بمدى استقرار استجابات المفحوص على بنود الاختبار واحدة بعد الأخرى ، وبقدر شمول الاتساق بين هذه البنود بقدر ما نحصل على تقدير جيد لثبات الاختبار . وتفترض هذه الطريقة أن الاختبار أحادى البُعد ويقيس سمة أو وظيفة واحدة فقط ، وأن كل بنودها تقيس هذه السمة الوحيدة .

٥ ـ طريقة التجزئة النصفية Split - Half :

تعتبر طريقة التجزئة النصفية فى قياس الثبات نظريا مثل طريقة الصور المتكافئة ، وعلى الرغم من ذلك فإن طريقة التجزئة النصفية تعتبر مقياسا للثبات الداخلى حيث يكون النصفين متضمنين داخل اختبار واحد . وفى هذه الطريقة يتم تطبيق اختبار واحد فقط ثم يُجزَّأ إلى نصفين ، ويتم تقدير درجات النصف الفردى وتقدير درجات النصف الزوجى ، ويحسب معامل الارتباط باستخدام معادلة "كارل بيرسون" ، وقد بين "سبيرمان" و "براون" سنة ١٩١٠ أنه يمكن التنبؤ بمعامل ثبا أى اختبار إذا عُرف معامل ثبات نصفه أو أى جزء منه بشرط أن تكون الأجزاء متكافئة .

وتعتمـد فكـرة تكـافؤ الأجـزاء علـى تـساوى القـيم العدديـة لمقاييسها الإحصائية المختلفة ، وعند تقسيم الاختبار إلى نصفين فلابد أن يكون هذين النصفين متكـافئين وهـذا يعنـى تساوى متوسطى النصفين وكذلك تساوى انحرافهمـا المعيارى .

وتوجـد عـدة معـادلات لحـساب معامـل الثبـات بطريقـة التجزئـة النصفية مثل :

أ ـ **<u>معادلة "سبيرمان وبراون"</u>** : وهى تستخدم فى حالة النصفين المتكافئين للاختبـار ولا تـصلح لحـساب ثبـات الاختبـار إذا انقـسم إلى جـزأين غـير متكافئين وخاصة عندما تختلف القيم العددية للتباين اختلافا كبيرا ، وذلــك لأن البرهــان الرياضــى لمعادلــة التنبــؤ هــذه يفــترض تــساوى (تكافؤ) الجزأين فى البناء الإحصائى .

$$ر_{أأ} = \frac{٢ ر}{١ + ر}$$

ويـدل الرمـز رأأ علـى معامـل ثبـات الاختبـار ويـدل الرمـز (ر) علـى معامل الارتبـاط بـين درجـات النـصف الفـردى والنـصف الزوجـى باسـتخدام معادلة "**سبيرمان براون**" .

ولا تـصلح هـذه الطريقـة أيضا لحـساب ثبـات الاختبـارات **الموقوتـة** التـى يـترك فيهـا المفحوصـون عـددا كـبيرًا مـن الأسـئلة بـدون إجابـة ، لأن كثـرة الأسـئلة المتروكـة فـى آخـر كـل اختبـار تـؤثر علـى الارتبـاط بـين الجــزأين ، ويتغير بذلك معامل الثبات .

ب ـ معادلة "رولون" المختصرة للتجزئة النصفية : وتهدف هذه الطريقة إلى تبسيط معادلة "سبيرمان وبراون" وذلك بحساب تباين فروق درجات النصفين ، وحساب تباين درجات الاختبار . ولما كانت معادلة التنبؤ لـ "سبيرمان وبراون" أو الصورة المختصرة لـ "**رولون**" تتأثر بالأسئلة المتروكة مما يزيد التشابه القائم بين نصفى الاختبار فى حالة ترك أسئلة كثيرة بدون إجابة ، فإن هذه المعادلة تعطى ثباتًا عاليًا فى هذه الحالة ويحتاج إلى تصحيح . ولقد قدم "جلكسون" معادلة تصحح من القيمة العددية للثبات المحسوب بطريقة "سبيرمان وبراون" .

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = ١ - \frac{\text{ع}^{٢}\text{ف}}{\text{ع}^{٢}}$$

يدل الرمز ($\text{ع}^{٢}\text{ف}$) على تباين فروق درجات النصفين .

ويدل الرمز ($\text{ع}^{٢}$) على تباين درجات الاختبار .

ويدل الرمز ($\text{ر}_{\text{أأ}}$) على معامل الثبات .

جـ ـ معادلة "جتمان" للتجزئة النصفية : توصل "جتمان" إلى معادلة عامة تصلح لحساب الثبات عندما لا تتساوى الانحرافات المعيارية لجزئى الاختبار ، وتصلح أيضًا لحساب هذا المعامل عندما تتساوى هذه الانحرافات المعيارية .

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = ٢ \left[١ - \frac{\text{ع}_{١}^{٢} + \text{ع}_{٢}^{٢}}{\text{ع}^{٢}} \right]$$

وتتخذ معادلة "جتمان" صورة أخرى تعرف هذه الصورة بمعادلة "كرونباخ" ،وهذه الصورة هى :

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = \frac{\text{٢} \left(\text{ع}^{\text{٢}} - \text{ع}_{\text{١}}^{\text{٢}} - \text{ع}_{\text{٢}}^{\text{٢}} \right)}{\text{ع}^{\text{٢}}}$$

د ـ معادلة "فلدت" للتجزئة النصفية: وهذه المعادلة تستخدم فى حالة تقسيم الاختبار إلى جزأين متساويين أو غير متساويين .

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = \frac{\text{٤ ع}_{\text{٢١}}}{\text{ع} - \left[\dfrac{\text{ع}_{\text{١}}^{\text{٢}} - \text{ع}_{\text{٢}}^{\text{٢}}}{\text{ع}^{\text{٢}}} \right]}$$

ـ حيث يدل الرمز ($\text{ع}^{\text{٢}}_{\text{١}}$) على التباين المشترك

هـ ـ معادلة فلانجان لحساب الثبات بالتجزئة النصفية .

$$\text{ر}_{\text{أأ}} = \frac{\text{٤ ع}_{\text{١}} \times \text{ع}_{\text{٢}} \times \text{ر}_{\text{٢١}}}{\text{ع}_{\text{١}}^{\text{٢}} + \text{ع}_{\text{٢}}^{\text{٢}} + \text{٢ ع}_{\text{١}}\,\text{ع}_{\text{٢}} \times \text{ر}_{\text{٢١}}}$$

حيث : $\text{ر}_{\text{٢١}}$ = معامل الارتباط بين الجزء الأول والثانى (الفردى والزوجى)

$\text{ع}_{\text{١}}$ = الانحراف المعيارى لدرجات الجزء الأول .

$\text{ع}_{\text{٢}}$ = الانحراف المعيارى لدرجات الجزء الثانى .

و ـ معادلة موزير لحساب الارتباط بين النصفين : يتم حساب معامل الارتباط بين النصفين الفردى والزوجى مثلا ثم تستخدم معادلة "**سبيرمان وبراون**" أو معادلة **فلانجان** لحساب معامل الثبات بالتجزئة النصفية .

$$\text{ر}_{\text{فز}} = \frac{\text{ر}_{\text{ىك}} \times \text{ع}_{\text{ك}} - \text{ع}}{\sqrt{\text{ع}_{\text{ك}}^{٢} + \text{ع}_{\text{ف}}^{٢} - ٢\,\text{ر}_{\text{فك}}\,\text{ع}_{\text{ف}}\,\text{ع}_{\text{ك}}}}$$

حيث : $\text{ر}_{\text{فز}}$ = معامل الارتباط بين النصفين الفردى والزوجى .

$\text{ر}_{\text{فك}}$ = معامل الارتباط بين النصفين الفردى مثلا والاختبار كله

$\text{ع}_{\text{ف}}$ = الانحراف المعيارى لدرجات النصف الفردى .

ع ك = الانحراف المعيارى لدرجات الاختبار كله .

س ـ معادلة "هورست" لحساب الثبات بالتجزئة النصفية : وتستخدم هذه المعادلة عندما ينقسم الاختبار إلى جزأين غير متساويين (وتصلح أيضًا للجزأين المتساويين) ، وتعد معادلة "**هورست**" معادلة تصحيح طول مثلها فى ذلك مثل معادلة "**سبيرمان ـ براون**" ما دامت تبدأ من حساب الارتباط بين جزئى الاختبار غير المتساويين فى الطول وتنتهى إلى إعادة تقدير هذا الارتباط مدخلة فى اعتبارها الطول المختلف لكل جزء .

$$\text{ر}_{\text{كص}} = \frac{\text{ر}\sqrt{\left(\text{ر}^{٢} + ٤\,\text{ك ص}\,(١ - \text{ر}^{٢}) - \text{ر}\right)}}{٢\,\text{ك ص}\,(١ - \text{ر}^{٢})}$$

حيث $ر_{ك ص}$ = معامل ثبات الاختبار ككل .

ر = معامل الارتباط بين جزأى الاختبار .

ص = النسبة الصغرى من الاختبار الممثلة للجزء الأصغر

ك = النسبة الكبرى من الاختبار الممثلة للجزء الأكبر .

والتجزئة النصفية بصفة عامة أكثر شيوعا من الطرق السابقة لحساب أو تقدير الثبات ، وكل معادلات التجزئة النصفية تعتمد على تقسيم الاختبار إلى جزأين متساويين ، ما عدا معادلة "**فلدت**" التى تقوم على تقسيم الاختبار إلى جزئين متساويين أو غير متساويين ، وكذلك معادلة "**هورست**" .

وبعض المعادلات تحتاج إلى أن يكون تباين الجزأين متساو ، وفى حالة عدم تساوى التباينين فإن هذه المعادلات تكون دون المستوى فى تقدير ثبات الاختبار .

ولقد توصل "**كرستوف**" (١٩٧٤) و "**فلدت**" (١٩٧٥) إلى طريقة جديدة لمعاملات الثبات تحل هذه المشكلة ، واقترح "**كرستوف**" أن يقسم الاختبار إلى ثلاثة أجزاء دون الاشتراط بأن تكون متساوية فى الطول ، كما توصل "**جتمان**" و "**كرونباخ**" إلى معادلات تقوم أساسا على تقسيم الاختبار إلى ثلاثة أقسام .

ولقد قام "سيدر" و "**فلدت**" (١٩٧٦) بعمل مقارنة بين معاملات الثبات السابق ذكرها فتوصلا إلى النتائج التالية :

- عندما يقسم الاختبار إلى أجزاء متساوية ، فمن الأفضل استخدام معامل "**كرستوف**" لهذا التقسيم ، فمعامل "**كرستوف**" يقسم الاختبار بنسبة ١ : ٢ : ٣ بشرط ألا تقل العينة عن ٢٠٠ فرد ،فإن قلت عن ذلك يستحسن استخدام معمل "**فلدت**" مع تجزئة الاختبار إلى نصفين .

- مع تقسيم الاختبار إلى ثلاثة أجزاء بأى نسبة يستحسن استخدام معامل "كرستوف" ومعامل "**جتمان**" عن استخدام معامل "**كرونباخ**" ، وذلك لأن الخطأ المعيارى لكل منهما يكون أقل من الخطأ المعيارى لمعامل "**كرونباخ**" .

ومع تقسيم الاختبار إلى قسمين فإن معامل "**فلدت**" يكون أكثر قبولا من معامل "**كرونباخ**" ، وذلك لأن الخطأ المعيارى يكون أقل من الخطأ المعيارى لمعامل "**كرونباخ**" .

ومن الممكن تقسيم الاختبار إلى أى عدد من الأجزاء المتساوية أو غير المتساوية ، وقد يصل عدد أجزاء الاختبار إلى عدد أسئلته ، وفى هذه الحالة يكون كل جزء عبارة عن سؤال واحد فقط ويمكن استخدام معادلة "**جتمان**" العامة لحساب معامل الثبات فى هذه الحالة .

$$ر_{أأ} = \frac{ن}{ن - ١} \left(١ - \frac{مجـ ع^{٢} جـ}{ع^{٢}} \right)$$

حيث يدل الرمز (مجـ ع٢ جـ) على مجموع تباينات أسئلة الاختبار ويدل الرمز (ع٢) على تباين درجات الاختبار ككل ، والمعادلة السابقة

مباشـرة عرفـت فيمـا بعـد بمعـــامل ألفـا *Alpha Coefficient* كمـا سماهـا "**كرونباخ**" (١٩٥١) ، وهـى تعميم لمعادلة "**كيودر . ريتشاردسون**" رقـم (٢٠) التالية :

$$ر_{أأ} = \frac{ن}{ن - ١}\left(١ - \frac{\text{مجـ س ص}}{ع^٢}\right)$$

حيث يدل الرمز (ن) على عدد أسئلة الاختبار .

س = معامل سهولة السؤال .   ص = معامل صعوبة السؤال .

وهذه المعادلة يشترط عند تطبيقها أن تكـون درجة أى سـؤال هـى واحدا أو صفر ، أما المعادلة السابقة لها فهى تصلح للتطبيق بصرف النظر عـن نظـام تـصحيح الأسـئلة .ويعتـبر معامـل ألفـا حالـة خاصـة مـن قـانون "**كيـودر ريتـشاردسون**" *Kuder, Richardson* ، وقـد اقترحـه "**كرونبـاخ**" ١٩٥١ ، "**نوفـاك ولـويس**" ١٩٦٧ ، ويمثـل معامـل ألفـا متوسـط المعـاملات الناتجـة عـن تجزئـة الاختبـار إلى أجـزاء بطـرق مختلفـة . وبـذلك فإنـه يمثل معامل الارتباط بين أى جزأين من أجزاء الاختبار .

وتوجد صـورة أخـرى لمعادلـة "**كيودر . ريتشاردسون**" تـصلح لقيـاس ثبـات الاختبـارات الموقوتـة وغـير الموقوتـة بـشرط ألا يكـون عـدد الأسـئلة المتروكة كبيرا ، وقد عرفت هذه المعادلة بالمعادلة رقم (٢١) لـ " **كيودر . ريتشاردسون**" ، وهـى تستخدم فى حالة أن تكون درجة كل سؤال واحد أو صفر وتتخذ هذه المعادلة الصورة التالية :

$$ر_{أ أ} = \frac{ن}{ن - ١}\left(١ - \frac{م (ن - م)}{ن ع^{٢}}\right)$$

****



يعتمد ثبات الاختبار ككل اعتمادًا مباشرًا على ثبات مفرداته ، ولعل أول من اهتم بهذا المفهوم هو "**هولزنجر**" *Holzinger* ، وتتلخص أهم الطرق الإحصائية لحساب ثبات المفردات فى طريقة **إعادة الاختبار** *Test Retest* وطريقة **الاحتمال المنوالى** *Modal Probability* :

١ ـ طريقة إعادة الاختبار

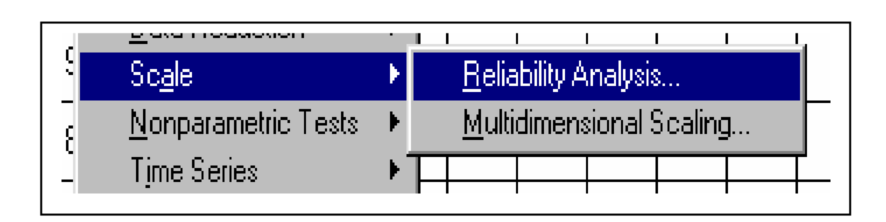
لا تختلف هذه الطريقة فى ناحيتها العملية عن الطريقة العادية لحساب ثبات الاختبار التى تعتمد فى جوهرها على تطبيق الاختبار على نفس مجموعة الأفراد مرتين ، ثم مقارنة نتائج المرة الأولى بنتائج المرة الثانية ، وذلك لكل مفردة من مفردات الاختبار . ويتم ذلك عن طريق حساب معاملات الارتباط الرباعية التى تدل على معاملات ثبات المفردات .

٢ ـ طريقة الاحتمال المنوالى

تصلح هذه الطريقة لحساب ثبات المفردات التى تعتمد إجاباتها على اختيار إجابة واحدة من عدة إجابــات محتملة ، كما تصلح أيضًا

لحساب ثبات أسئلة الاستفتاءات التى تقوم فكرتها على الاحتمال الاختيارى .

حساب الثبات باستخدام SPSS



ـ يتم فتح برنامج *SPSS* ثم فتح الملف المراد حساب ثباته بالأمر فتح *Open* .

ـ بالضغط على الأمر تحليل *Analyze* من شريط القوائم المنسدلة تظهر مجموعة الأساليب الإحصائية نختار منها الأمر *Scale* ، وبالضغط عليه تظهر قائمة أخرى من خيارين نختار منه الأمر *Reliability Analysis* أى **تحليل الثبات** وبالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :

Reliability Analysis

b1
series

Items:
b2
b3
b4
q1
q2
q3
q4
q5
q6

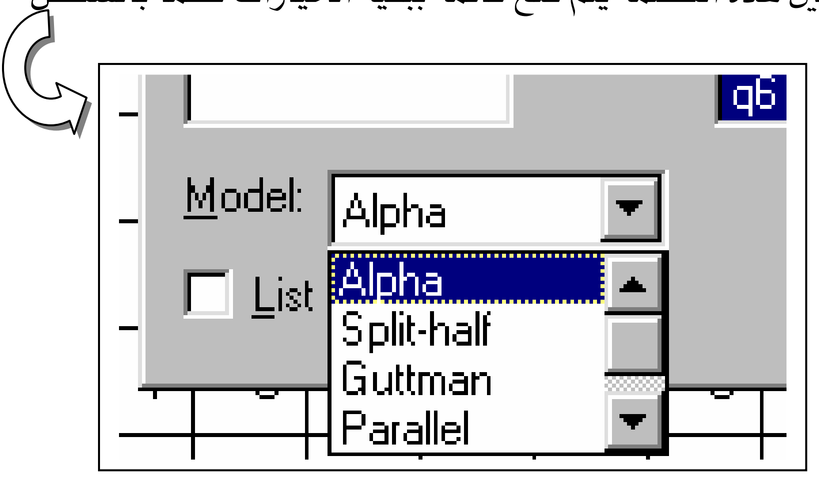
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Model: Alpha

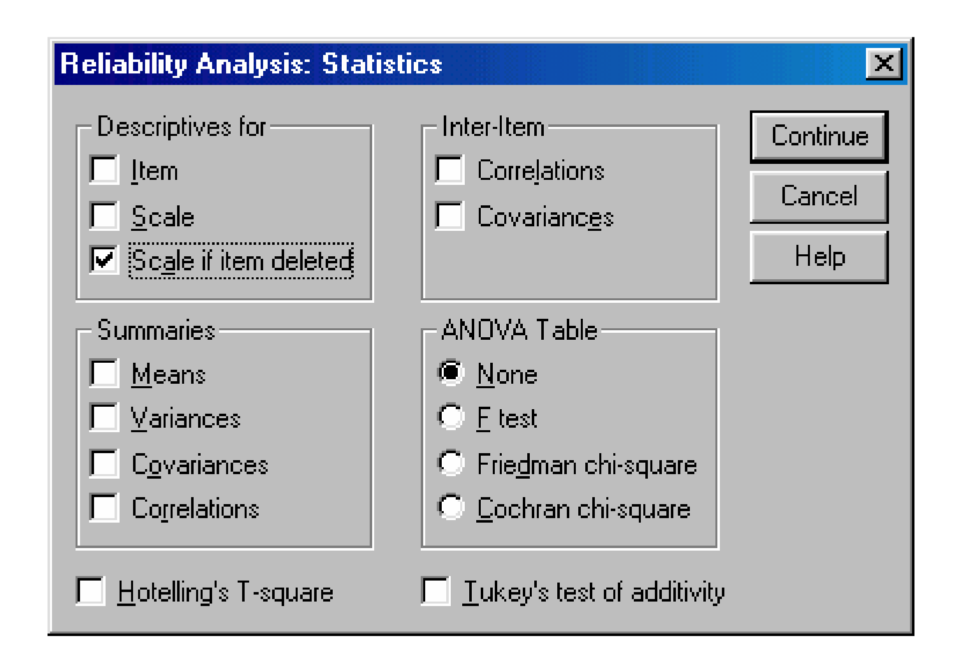
List item labels

Statistics...

يطلب هذا الصندوق الحوارى تحديد المفردات *Items* التى تمثل عبارات مقياس مثلا والتى نريد حساب ثباته ، فنقوم بإدخال المفردات باستخدام زر إدخال البيانات ، ويوجد أسفل مستطيل المفردات خيار للنموذج *Model* (طريقة حساب الثبات) المطلوب استخدامه ويظهر أمامه كلمة واحدة وهى ألفا *Alpha* ، ولكن بالضغط على السهم المتجه لأسفل على يمين هذه الكلمة يتم فتح قائمة ببقية الخيارات كما بالشكل



ويظهر به النموذج **ألفا** *Alpha* ، ونموذج التجزئة النصفية *Split-half* ثم طريقة **جتمان** *Guttman* ، ...... إلخ ويوجد على يمين هذه النماذج شريط تمرير رأسى لرؤية بقية النماذج أو الطرق المستخدمة لحساب الثبات .ويوجد أيضا زر ...*Statistics* بالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :



يظهر بصندوق الحوار الموضح مجموعة من الخيارات بعضها يتعلق بالوصف *Descriptive for* وتحته ٣ اختيارات يمكن اختيارها جميعا أو بعضها أو لا نختار شيء ، وبعضها يتعلق بالتلخيص *Summaries* أسفله ٤ خيارات ، ... إلخ ، ويمكن اختيار ما نشاء من هذه الخيارات جميعا ، ولكن يهمنا اختيار واحد فى الوقت الحالى وهو *Scale if item deleted* وتعنى : **الثبات فى حالة حذف درجة المفردة** (وبدون هذا الخيار فحساب الثبات صحيح أيضا) .

وبعد تحديد كافة الخيارات المطلوبة ، وبالضغط على *Continue* ثم *OK* ، تظهر نتائج تحليل الثبات ويكون شكلها كالتالى :

Reliability

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

R E L I A B I L I T Y   A N A L Y S I S   -   S C A L E   (A L P H A)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
B2	127.2955	1739.3758	.1209	.0284
B3	127.2045	1740.2130	.1118	.0288
B4	127.5682	1736.3441	.1871	.0266
Q1	127.2500	1741.9593	.0237	.0302
Q2	127.1818	1742.7104	.0109	.0307
Q3	126.4773	1742.0227	-.0002	.0312
Q4	126.4091	1747.9683	-.0463	.0348
Q5	127.5227	1739.7437	.0575	.0289
Q6	127.5909	1752.8055	-.1621	.0364
Q7	127.0227	1737.1855	.1254	.0272
X1	122.3182	1744.2685	-.0227	.0334
X2	119.0000	1789.2093	-.1831	.0660
X3	128.2500	1735.7267	.2243	.0262
X4	122.1591	1718.2764	.1564	.0174
X5	128.5909	1748.9450	-.1175	.0341
X6	45.0455	80.7421	.0099	.5778
X7	126.7500	1621.0756	.5801	-.0434

Reliability Coefficients

N of Cases =   44.0   N of Items = 17

Alpha =   .0311

تفسير نتائج حساب الثبات :

يظهر بالجدول السابق وهو يمثل نتائج حساب الثبات *Reliability* للمفردات وعددها يساوى ١٧ مفردة *N of Items = 17* وهى توجد على يسار النتائج ، ثم نلاحظ وجود ٤ أعمدة من الدرجات عناوينها كالتالى : ***Scale Mean If Item Deleted*** أى متوسط درجات المقياس ككل فى حالة حذف درجة المفردة ، ***Scale Variance If Item Deleted*** وتعنى تباين المقياس فى حالة حذف درجة المفردة ، **والعمود الثالث** يعنى ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للمقياس ***Correlated Item-Total Correlation*** والتى

يعتبرها البعض مؤشرا لصدق المقياس وهو أحد شروط الاختبار الجيد كما سبق وأشرنا ، ثم العمود الأخير وهو المهم الآن وعنوانه : *Alpha if Item Deleted* وتعنى قيمة معامل ألفا فى حالة حذف درجة المفردة ، وفى نهاية الجدول توضح النتائج "معامل الثبات" *Reliability Coefficients* ، وعدد الحالات *N of Cases = 44* ، وعدد المفردات *N of Items = 17* ، وأخيرا قيمة ألفا *Alpha = .0311* .

العمود الأخير والذى عنوانه *Alpha if Item Deleted* يوضح قيمة **ثبات المقياس ككل فى حالة حذف درجة هذه المفردة** ، فإذا كانت قيمة معامل الثبات بطريقة ألفا فى حالة حذف درجة المفردة أكبر من قيمة معامل الثبات (ألفا) ، فذلك يعنى أن وجود هذه المفردة يقلل أو يضعف ثبات المقياس بدليل أن حذفها كان له تأثير إيجابى على قيمة معامل ألفا الذى يمثل معامل الثبات وفى هذه الحالة فإن حذف هذه المفردة أفضل من بقائها فى ضمن عبارات المقياس . وكمثال على هذه المفردات نجد : *x2* ، *x6* . أما إذا كانت درجة أو قيمة معامل الثبات (ألفا) فى حالة حذف درجة المفردة أقل من قيمة ألفا للمقياس ككل فذلك يعنى أن هذه المفردة هامة وغيابها عن المقياس يؤثر تأثيرا سالبا على المقياس ، أى أنها مفردة ثابتة وتؤثر فى ثبات المقياس ككل .

وإذا أردنا حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية *Split-half* ومن خلال *SPSS* فإننا نكرر ما سبق تماما فى حالة معامل ألفا فيما عدا اختيار النموذج أو الطريقة *Model* ففى هذه الحالة نختار النموذج *Split-half* ، وبناء عليه تظهر النتائج التالية :

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
B2	127.2955	1739.3758	.1209	.0284
B3	127.2045	1740.2130	.1118	.0288
B4	127.5682	1736.3441	.1871	.0266
Q1	127.2500	1741.9593	.0237	.0302
Q2	127.1818	1742.7104	.0109	.0307
Q3	126.4773	1742.0227	-.0002	.0312
Q4	126.4091	1747.9683	-.0463	.0348
Q5	127.5227	1739.7437	.0575	.0289
Q6	127.5909	1752.8055	-.1621	.0364
Q7	127.0227	1737.1855	.1254	.0272
X1	122.3182	1744.2685	-.0227	.0334
X2	119.0000	1789.2093	-.1831	.0660
X3	128.2500	1735.7267	.2243	.0262
X4	122.1591	1718.2764	.1564	.0174
X5	128.5909	1748.9450	-.1175	.0341
X6	45.0455	80.7421	.0099	.5778
X7	126.7500	1621.0756	.5801	-.0434

N of Cases = 44.0   N of Items = 17

Correlation between forms = -.0309   Equal-length Spearman-Brown = -.0637

Guttman Split-half = -.0123   Unequal-length Spearman-Brown = .0600

9 Items in part 1   8 Items in part 2

Alpha for part 1 = .6010   Alpha for part 2 = .0345


الفصل الثانى عشر
الرسوم
البيانيــة

الفصل الثانى عشر

الرسوم البيانية
(طرق العرض البيانى)

مقدمة :

فى تعريفنا لعلم الإحصاء ذكرنا أن العملية الإحصائية الثانية بعد عملية جمع البيانات الكمية هى تنظيم هذه البيانات فى صورة جداول أو رسوم بيانية وذلك بهدف تبسيط هذه البيانات ليسهل التعامل معها ، ولكن تنظيم البيانات فى صورة جداول تكرارية كوسيلة لعرض البيانات يصعب على الشخص العادى تفسير هذه الجداول واستنتاج معالمها لأن هذه العملية تتطلب مهارات خاصة ، لذلك نلجأ إلى الطريقة الأخرى وهى عرض البيانات بالتمثيل بالرسم أو ما يسمى "**العرض البيانى**" .

وتتمثل طرق العرض البيانى فيما يلى :

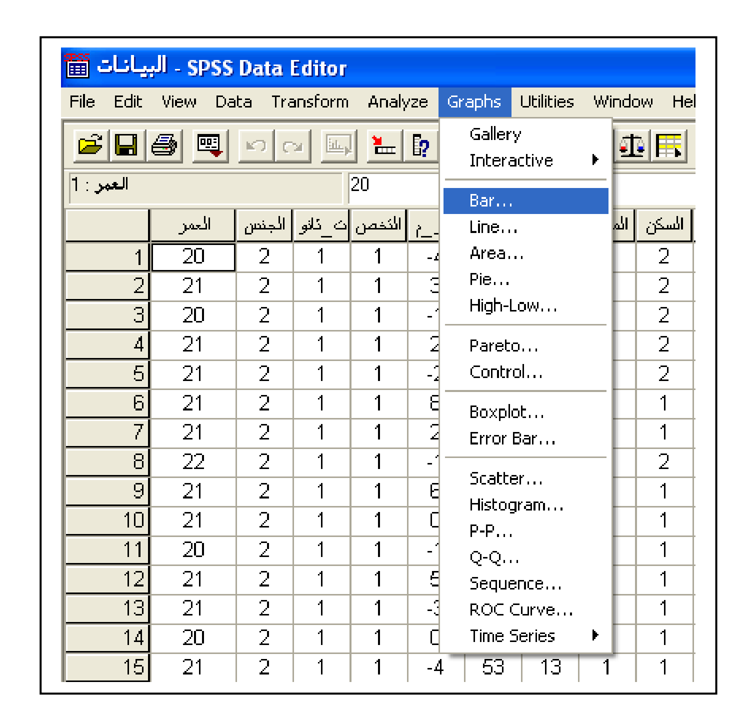


تعتبر طريقة الأعمدة البسيطة هى إحدى طرق عرض البيانات وتتلخص فى تخصيص عمود لكل متغير يراد عرضه ، والعمود عبارة عن مستطيل له قاعدة وارتفاع ولكى يسهل المقارنة بين البيانات المعروضة

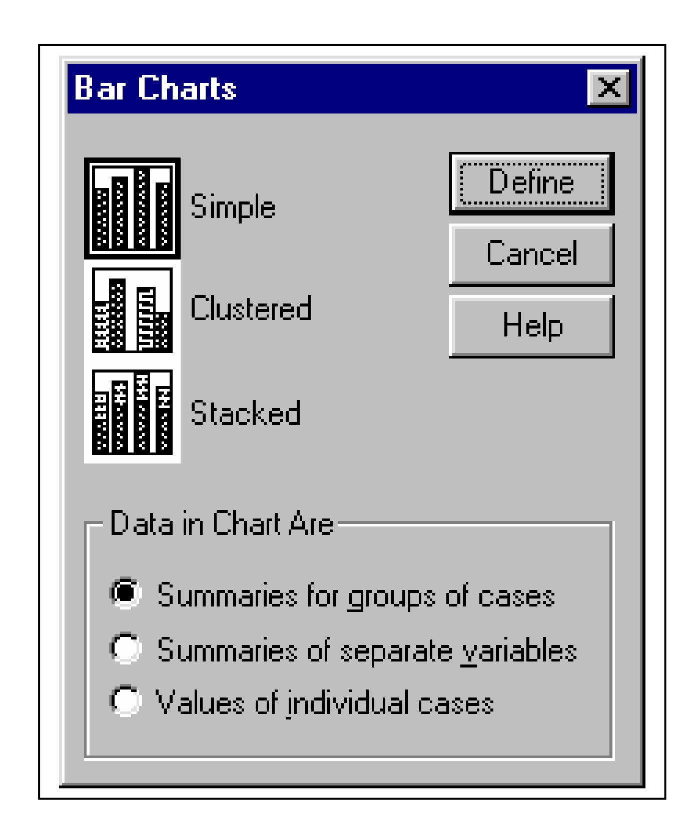
فإننا نساوى بين قواعد هذه المستطيلات ، وبذلك تكون المقارنة مباشرة بين ارتفاعات هذه المستطيلات .

ولرسم الأعمدة لأحد المتغيرات من خلال برنامج *SPSS* يتم تنفيذ ما يلي

ـ نقوم بفتح البرنامج ثم فتح الملف المراد التعامل معه ، ثم نختار كلمة *Graphs* من قائمة الأوامر المنسدلة فتظهر القائمة التالية :



نختار من هذه القائمة الأمر *...Bar* فيظهر صندوق حوار *Bar Charts* يطلب اختيار طريقة العرض وشكله كالتالي :



يظهر به مجموعة من الخيارات يجب اختيار أحدها وهى :

١ ـ *Simple* : تعنى رسـم الأعمدة لمتغير واحد فقط .

٢ ـ *Clustered* : تعنى رسم أكثر من متغير بالتجانب .

٣ ـ *Stacked* : رسم أكثر من متغير وعرضهم فوق بعضهم .

وبالضغط على زر *Define* يظهر صندوق حوار لتعريف المتغيرات ويكون شكله كالتالى :

Define Simple Bar: Summaries for Groups of Cases

accel
engine
filter_$
horse
mpg
origin
weight
year

Bars Represent
N of cases
% of cases
Cum. n of cases
Cum. % of cases
Other summary function
Variable:
Change Summary...

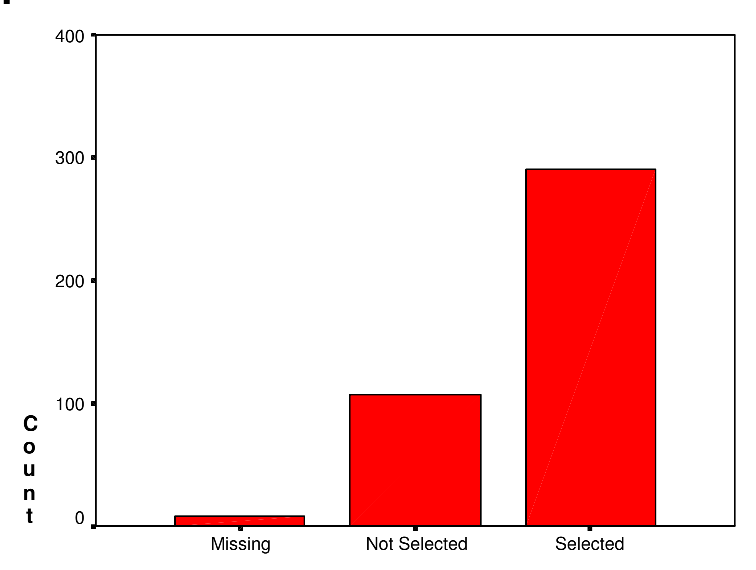
Category Axis:
cylinder

Template
Use chart specifications from:
File...

OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Titles...
Options...

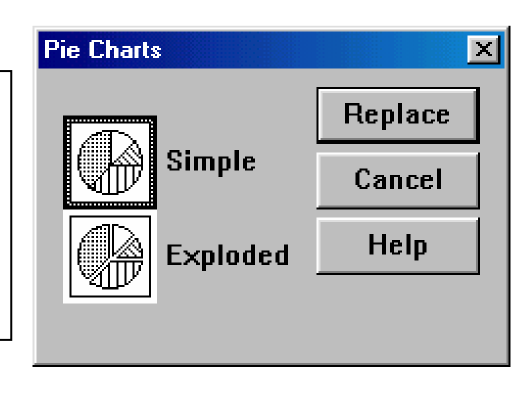
يطلب هذا الصندوق تحديد المتغير (المتغيرات) المراد رسم الأعمدة له مع بعض الخيارات الأخرى فنقوم باختيـار المتغير وإدخالـه إلى المستطيل الـذى عنوانــه *Category Axis* وليـكن المتغير *(Cylinder)* وبالـضغط علـى زر *OK* يظهر الرسم البيانى التالى :

Graph

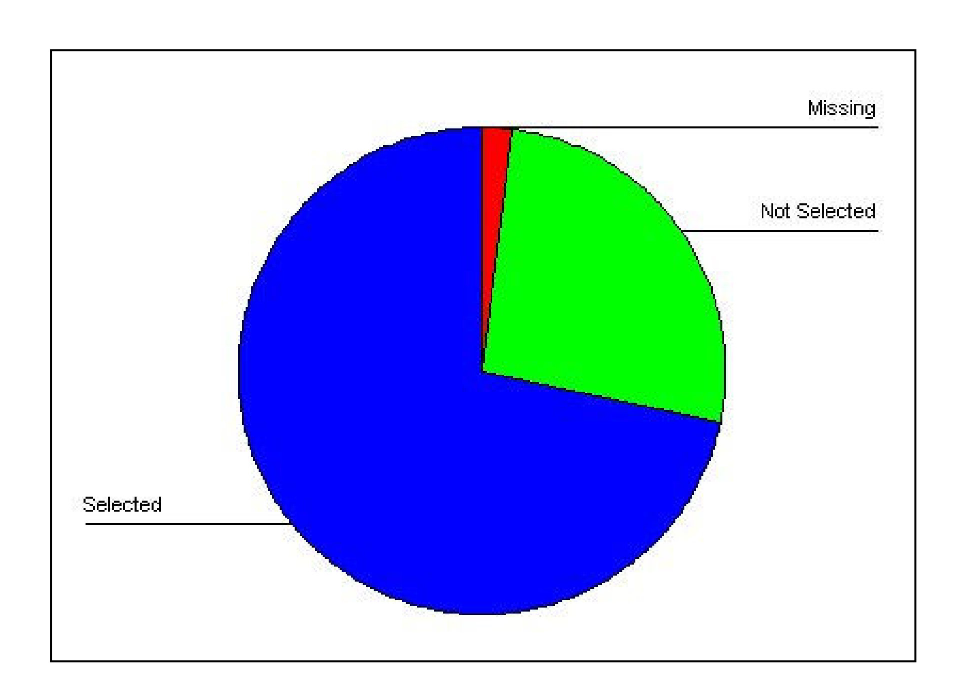


cylrec = 1 | cylrec = 2 (FILTER)

ويمكن إجراء تعديلات عديدة على هذا الرسم البيانى مثل تغيير الألوان أو إضافة ظل *Shadow* للأعمدة ، أو جعلها ثلاثية الأبعاد وبالعمق الذى نريد ، و كذلك تعديل الأسماء على المحورين السينى والصادى ، وتحويل المحور الرأسى ليصبح أفقى والأفقى ليصبح رأسى ، كذلك يمكن تحويل هذه الأعمدة إلى أحد الرسومات الأخرى كالدائرة مثلا بالضغط على قائمة *Gallery* فيظهر الشكل التالى :



وبالتعليم على الخيار **Simple** ثم الزر **Replace** يظهر الشكل التالى :

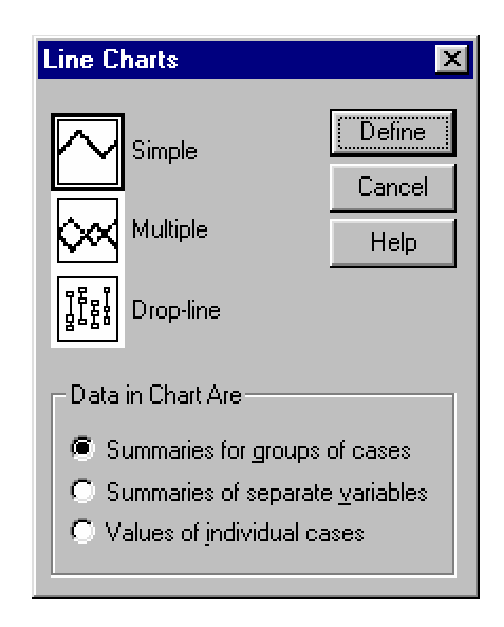


ويمكن عمل ذلك وغيره بالضغط المزدوج على الرسم البيانى فتظهر قائمة جديدة بها العديد من الخيارات نختار منها ما نشاء .

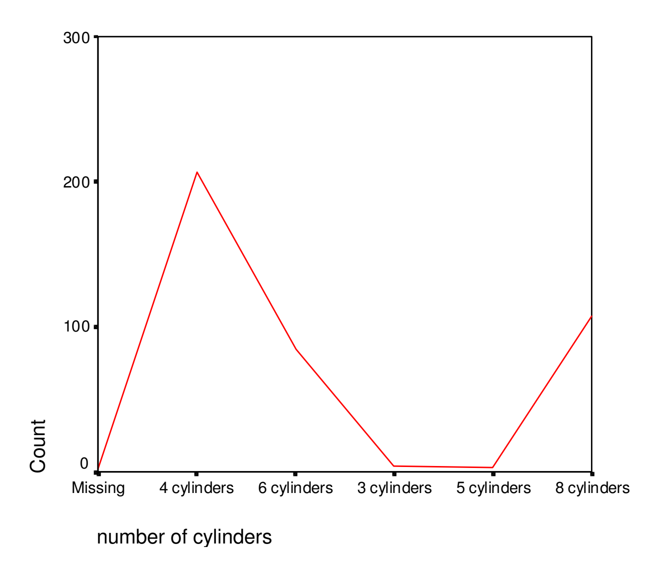


٢ ـ المنحنى Line

لرسم المنحنى التكرارى باستخدام *SPSS* يتم فتح قائمة *Graphs* واختيار الأمر *Line* ، وبالضغط عليه يظهر صندوق الحوار التالى :



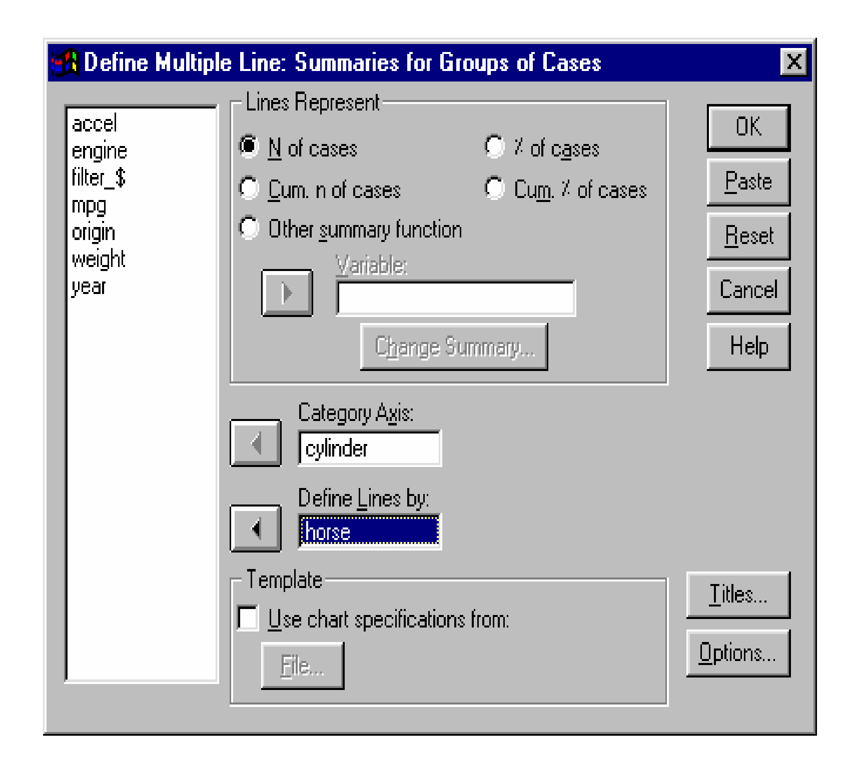
نختار من هذا الصندوق الطريقة المناسبة للتمثيل بالضغط بالزر الأيسر للماوس على الشكل المطلوب ، وبالضغط على زر تعريف المتغيرات *Define* يظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغير أو المتغيرات ولتنفيذ الرسم نضغط على زر الموافقة فيظهر الشكل التالى :



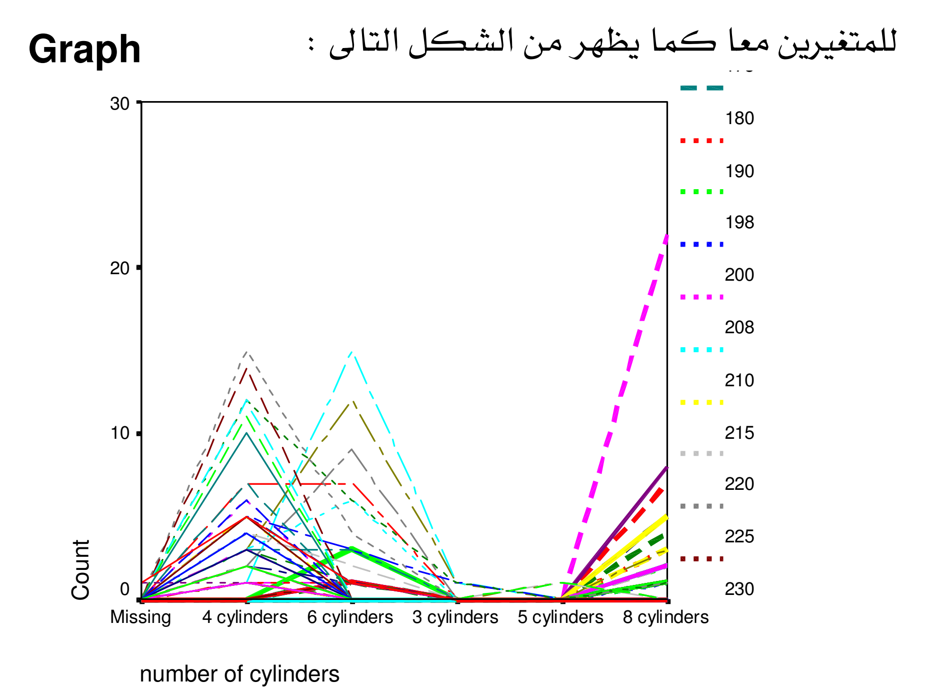
ويوضح المنحنى السابق العلاقة بين العدد والتكرار ، وبنفس الطريقة السابقة يمكن تحويل هذا المنحنى لأى طريقة أخرى للتمثيل مثل الدائرة أو المدرج أو الأعمدة ، ... إلخ .

ولرسم المنحنى التكرارى لأكثر من متغير معًا نختار الشكل الثانى *Multiple* ، ويمكن عمل ذلك باستخدام البرنامج كالتالى :

يتم فتح الملف المراد التعامل معه ثم اختيار *Line* من قائمة *Graphs* وعند ظهور صندوق الحوار السابق عرضه نختار *Multiple* فيظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغيرات المراد رسم المنحنى لها معا .



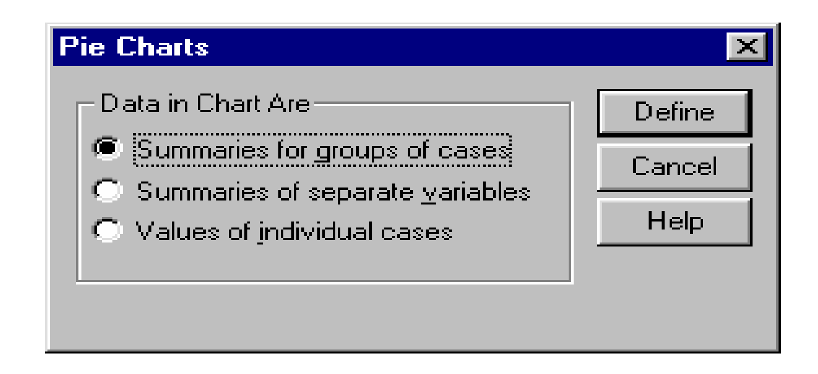
فنقـوم باختيـار مـتغيرين ثـم نـضغط *OK* فيظهـر الرسـم البيـانى للمتغيرين معا كما يظهر من الشكل التالى :



٣ ـ الدائرة Pie

تستخدم الدائرة كما تستخدم الأعمدة فى عرض البيانات حيث يخصص كل قطاع من الدائرة لتمثيل رقم أو مشاهدة وتقسم الزاوية المركزية 360 على مجموع المشاهدات المراد عرضها .

ولرسم الدائرة باستخدام *SPSS* نقوم باختيار كلمة *Pie* من قائمة *Graph* فيظهر صندوق الحوار التالى :



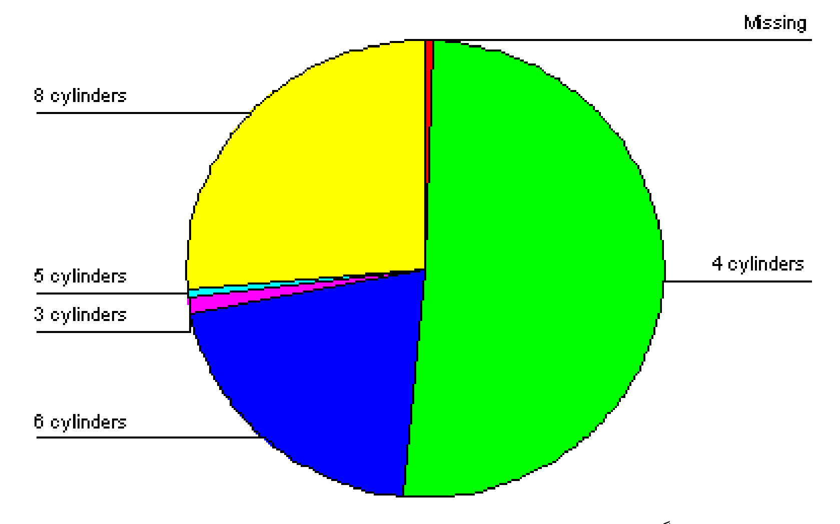
و يظهر بهذا الصندوق الحوارى ٣ اختيارات تحت عنوان : البيانات فى هذا الشكل ستكون :

١ . ملخص لمجموعات أو حالات .

٢ . ملخص لمتغيرات منفصلة .

٣ . قيم لحالات فردية .

بتحديد الاختيار **الأول** (*Summarizes for Groups of Cases*) وتعريف المتغير المطلوب يظهر الشكل التالى :



أما إذا علّمنا على الاختيار **<u>الثانى</u>** سيظهر صندوق حوار يطلب تحديد المتغيرات المطلوبة وإدخالها لمربع المتغيرات ، كما يظهر من الشكل التالى :

Define Pie: Summaries of Separate Variables

accel
cylinder
engine
filter_$
horse
mpg
origin
weight
year

Slices Represent:
SUM(accel)
SUM(cylinder)
SUM(engine)
SUM(filter_$)
SUM(horse)
SUM(mpg)
SUM(origin)
SUM(weight)
SUM(year)

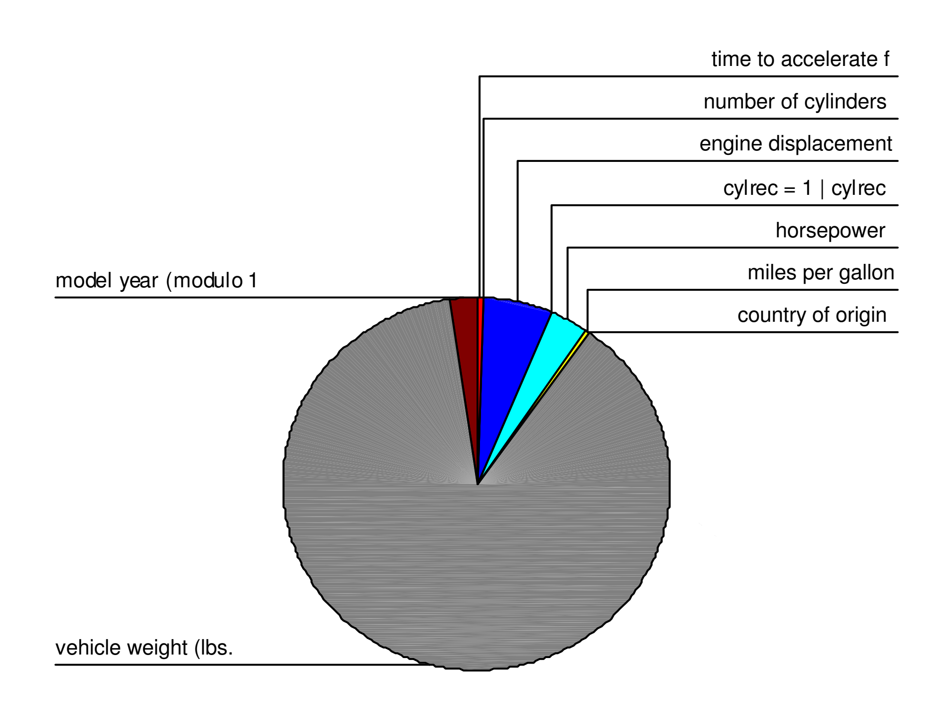
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Change Summary...

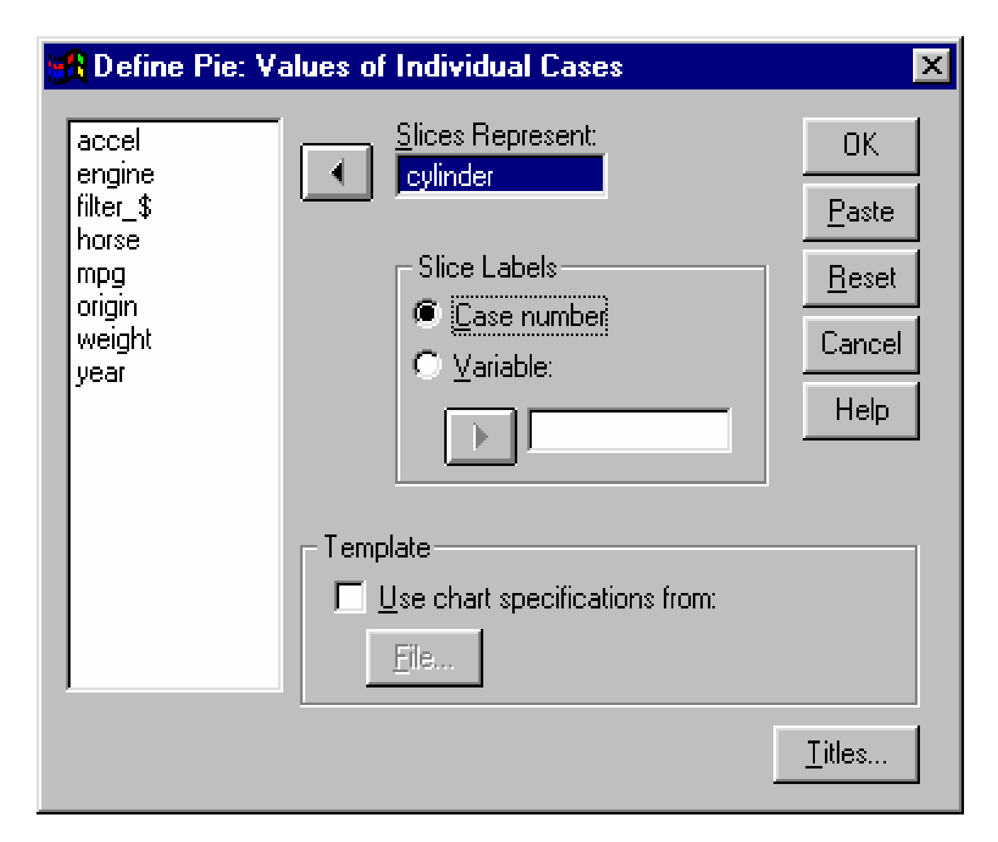
Template
Use chart specifications from:
File...

Titles... Options...

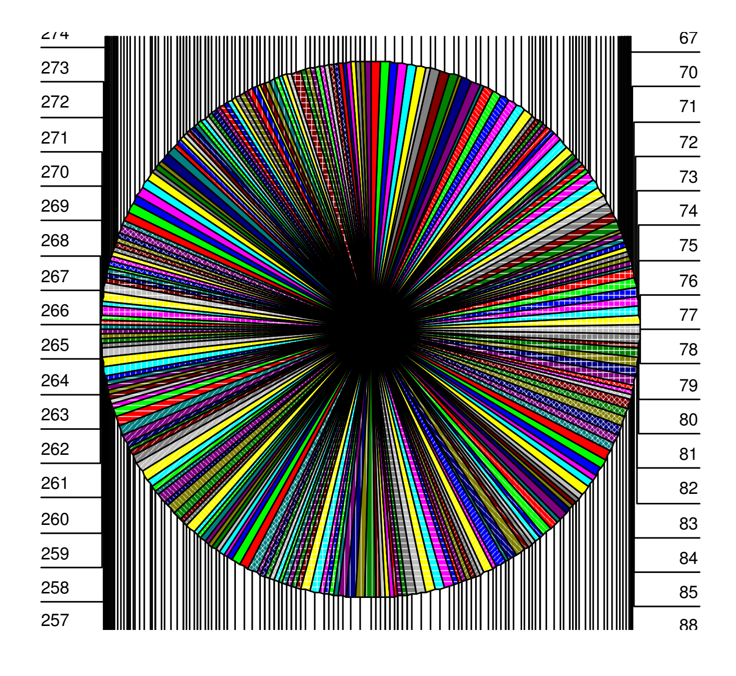
يـتم تحديـد المـتغيرات وإدخالهـا عـن طريـق زر إدخـال المـتغيرات ، ويمكن تحديد بعضها أو تحديدها كلها حسب الحاجة ، ومع الضغط على *OK* يظهر الرسم التالى :

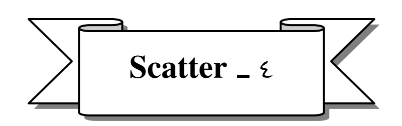


أما الاختيار **الثالث** ، فيكون شكل صندوق الحوار كما يلى :

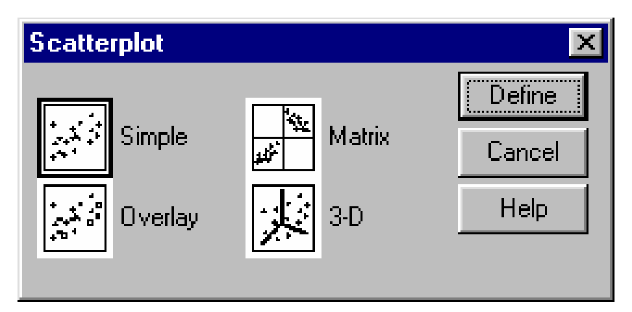


ومع تحديد المتغير المطلوب ، وبالضغط على زر *OK* يظهر الرسم التالى :





باختيـار *Scatter* مـن قائمـة *Graphs* بعـد فـتح الملـف يظهـر صـندوق الحوار التالى :



يـتم تحديـد الطريقـة المطلوبـة ثـم بالـضغط علـى *Define* يظهـر صندوق الحوار التالى :

Simple Scatterplot

accel
engine
filter_$
mpg
origin
weight
year

Y Axis: cylinder
X Axis: horse
Set Markers by:
Label Cases by:

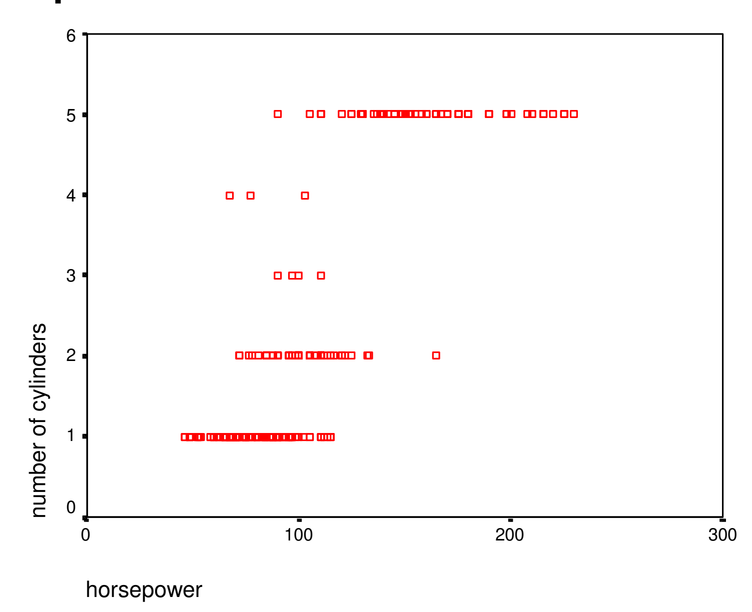
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

Template
Use chart specifications from:
File...

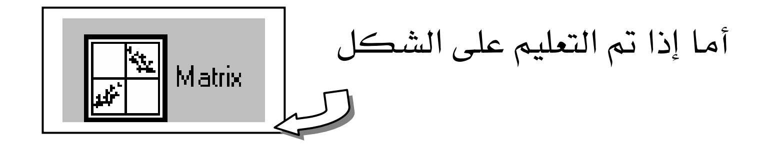
Titles...
Options...

يطلب تحديد المتغير الذى يراد تمثيله على المحور السينى والمتغير الذى سيمثل على المحور الصادى ، وبعد اختيار المتغيرات وبالضغط على زر *OK* تظهر النتائج كما بالشكل التالى :

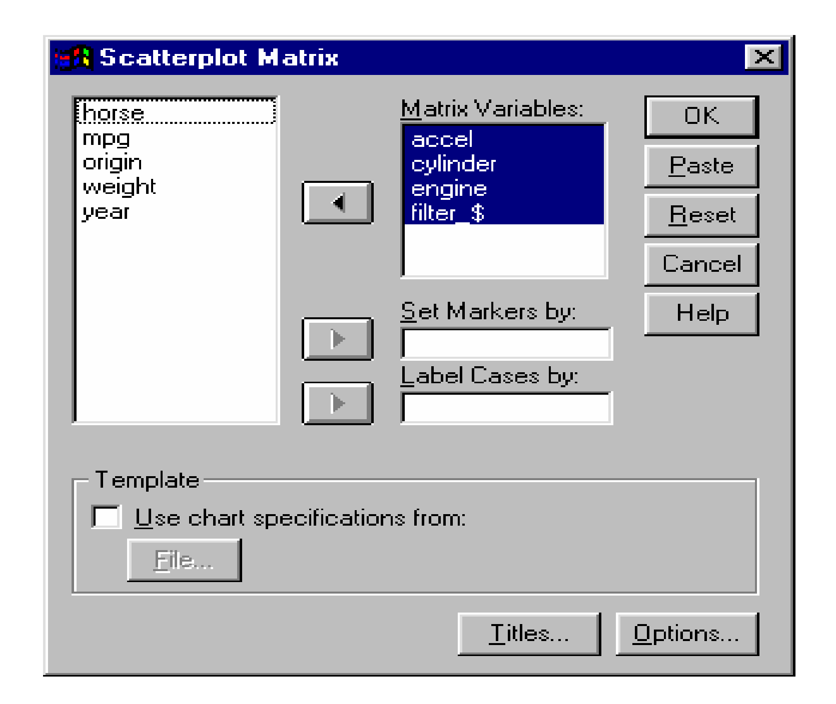
Graph



أما إذا تم التعليم على الشكل

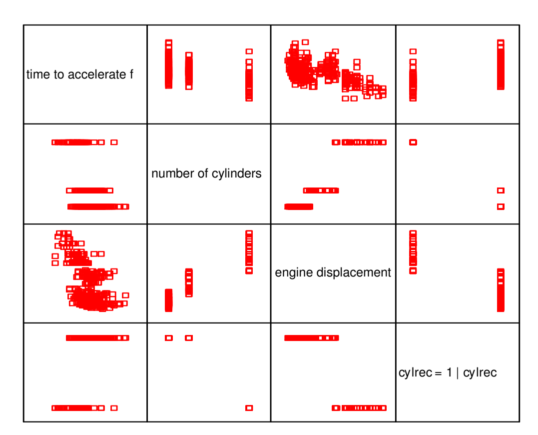


وبالضغط على زر *Define* يظهر صندوق الحوار التالى :



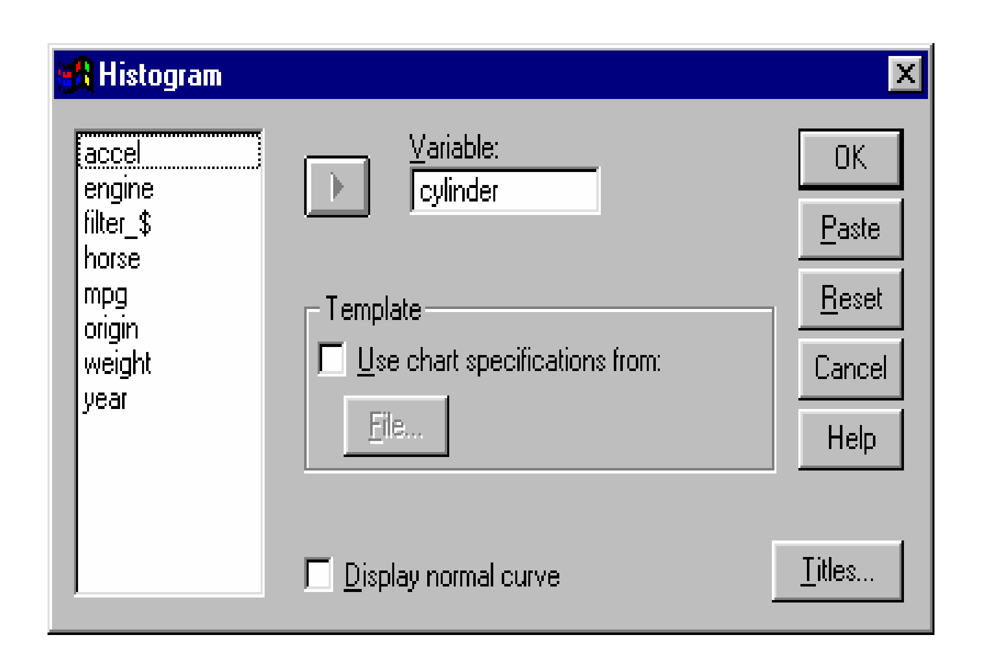
يتم تحديد عدد من المتغيرات وإدخاله إلى مربع مصفوفة المتغيرات *Matrix variables* وبالضغط على زر *OK* تظهر النتائج كما بالشكل التالى

Graph



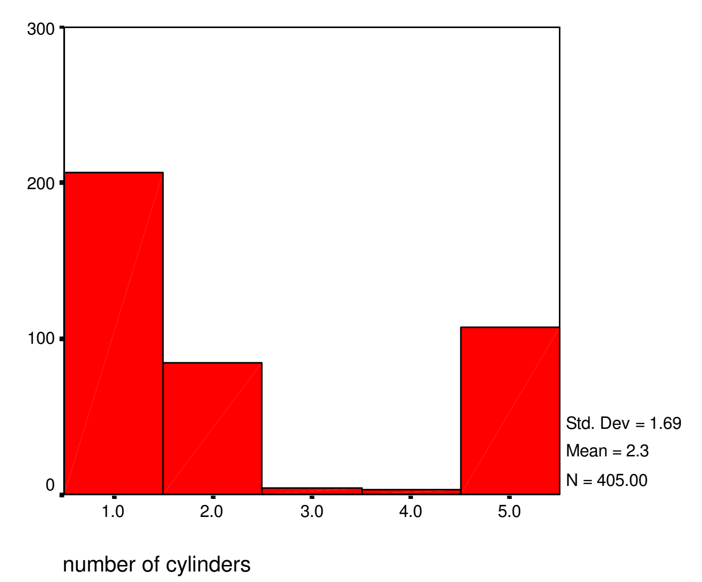


لرسـم المـدرج التكـرارى لمـتغير مـا باسـتخدام *SPSS* يـتم اختيـار الأمر *Histogram* من قائمة *Graphs* فيظهر صندوق الحوار التالى :

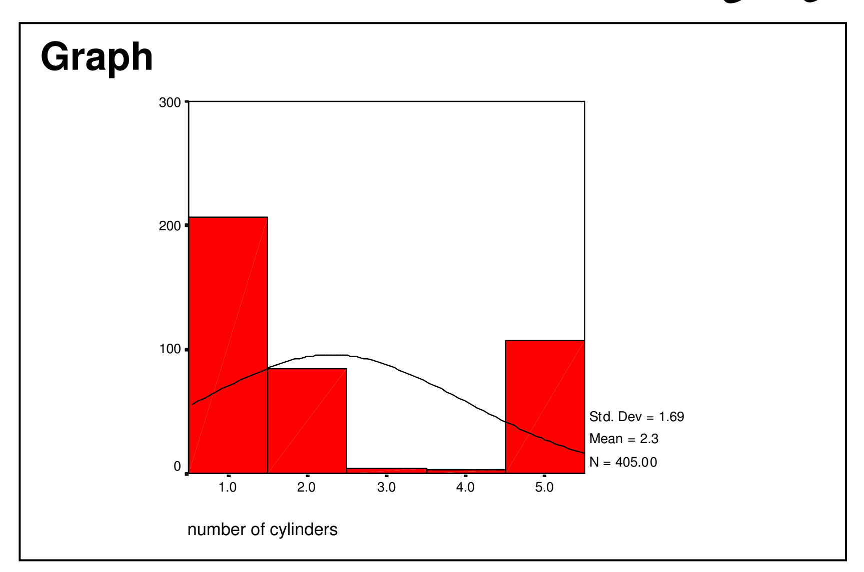


يتم اختيار المتغير المراد رسم المدرج التكرارى له وإدخاله لمستطيل المـتغيرات ، ويمكـن التعلـيم أيـضا علـى الاختيـار الموجـود بأسـفل هـذا الـصندوق الحـوارى بعنـوان *Display normal curve* ، وهـو يعنـى عـرض المنحنى الاعتدالى للبيانات، وبالضغط على *OK* يظهر الرسم التالى :





أمـا عنـد التعلـيم علـى اختيـار عـرض المنحنـى الاعتـدالى فيظهـر الشكل التالى :



ويمكـن تعـديل الـشـكل أو إضـافة بعـض المـؤثرات عليـه وذلـك بالـضغط المـزدوج باسـتخدام الفـأرة علـى الـشكل فيـتغير شـريط القـوائم المنسـدلة بشـريط آخـر فنقـوم بالضغط مرة واحـــدة على المـدرج التكـرارى فيتم تحديـده بنقـاط سـوداء وفـى هـذه الحالـة يمكـن تغيير تعبئـة الأعمـدة مـن حيث : اللون أو شـكل التعبئة نفسها ويمكـن أيضا بالـضغط علـى الأمـر *Gallery* مـن شـريط القـوائم المنـسدلة تغـيير الـشكل مـن عـرض المنحنـى الاعتدالى إلى عدم عرضه ... إلـخ .

